NOTICE

DES

INSTRUMENS D'ASTRONOMIE, DE GÉODESIE,

DE

PHYSIQUE, &c.

FAITS DERNIEREMENT À LONDRES,

PAR ORDRE DE LA

COUR D'ESPAGNE:

AVEC LE PRÉCIS DE LEUR

CONSTRUCTION, QUALITÉS, ET PERFECTIONEMENS NOUVEAUX.

PAR J. H. DE MAGELLAN,

GENTIL-HOMME PORTUGAIS, MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES, DE L'ACADEMIE IMPERIALE DES SCIENCES DE PETERSBOURG, DE LA ROYALE DE MADRID, ET CORRESPONDANT DE L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.

À LONDRES:

De l'Imprimérie de W. RICHARDSON, dans le *Strand*:

Et ſe vend chez B. WHITE, Libraire, en *Fleet-ſtreet*; P. ELMSLEY, Libraire, dans le *Strand*; & W. BROWN, Libraire, au Coin d'*Eſſex-ſtreet*, près de *Temple-Bar*.

M DCC LXXX.

Digitized by Google

TABLE

DES

ARTICLES DE CE TRAITÉ.

	Numéros.	Pages.
OBJECT, Motif, & Circonſtances de ce Traité	435	193
Diſtribution de ces Inſtrumens dans les Caiſſes de chaque Collection	440	195
	478	215
Uſage du Péſon à Reſſort	477 E.	214
	479	215
	555	249
Sur les Quadrans Aſtronomiques de deux Pieds de Rayon	442	196
Manière de les employer	446	199
Sur les Quadrans d'un Pied de Rayon	553	246
Sur le Verniz pour conſerver proprement ces Inſtrumens	453	201
Sur les Pendules Aſtronomiques pour voyager	457	203
	555	249
Manière de les monter	459	204
Qualités de ces Pendules	471	207
Sur les Echapemens libres	472	ib.
Perfectionemens de ces Pendules	473	208
Sur les Palettes de Saphir	473 A.	209
Conſtruction de mon Pendul inaltérable	474	210
Conſtruction de la Caiſſe	475	212
Avis ſur la Marche des Pendules	476	213
	529	238
Montres de Poche pour les Aſtronomes	520	233
	557	249
Avis pour les regler	525	235
Lunette Aſtronomique de trois Pieds & demi de Foyer	477	213
	557	249
Son Micrometre	477 B.	214
Séconde Lunette Aſtronomique	480	215
	558	250
Inſtrument Circulaire	481	215
	558	250
Bouſſole de Mer	482	215
	558	250
Bouſſoles Iſochrones	482 C.	217
Erreur de Pratique à bord des Vaiſſeaux	482 E.	ib.
Barreaux Magnétiques	483	218
	558	250
Méthode de les employer	484 A.	219
Pour renforcer les Aiguilles des Bouſſoles de Mer	486	220
Avantages des Barreaux Magnétiques ſur Mer	489	222
Pour garantir les Vaiſſeaux de la Foudre	488	221
Pour en garantir les Bâtimens ſur Terre	490	222
Etui d'Inſtrumens de Mathématique	493	223
	558	250
Nouvelle Régle à tirer des Paralleles	496	224
	558	250

Digitized by Google

ARTICLES DE CE TRAITE.

	Numéros.	Pages.
Le Théodolite	501	226
	559	250
Son Plumet	518	232
Chaine d'Arpentage	477 C.	214
	548 Art. IV.	244
	557 Art. IV.	249
Petits Théodolites, ou Bouſſoles de Poche	534	239
	560 Art. VIII	251
Le Raporteur	533	238
	553	248
Papier à deſſigner des Mapes, &c.	458 Art. VI.	204
	556	249
	560 Art. VI.	251
Crayons pour le Deſſein	477 D.	214
	557 Art. V.	249
Réſine Elaſtique pour effacer les Traits du Crayon	495	224
	457 Art. VI.	249
Couleurs pour enluminer les Mapes, &c.	537	241
	560 Art. IX.	251
Pour obſerver la Déclinaiſon Magnétique ſur Terre	504	227
Pourquoi l'on met les Rumbs terreſtres à rébours ?	509 A.	229
Pour renforcer les Aiguilles des Théodolites	484	219
Les Barometres	519	233
	560	250
Pieces & Outils qui y ont du raport	477 E.	214
	519	233
	554 Art. VI.	249
Thermometres de Poche	532	238
	560 Art. VII.	251
Inventaire des Articles contenus dans les Caiſſes de la Collection 1 & 2	442	196
	539	242
Inventaire des quatre dernieres Collections	553	246
Addition au N° 331. ſur le Ciment	562	252
Addition au N° 338. ſur la Cole-forte	563	252
Sur les Barreaux Magnétiques de la Collection 2.	564	ib.
Addition au N° 86. ſur l'Ajuſtement du Quadrant Aſtronomique	565	253
Addition au N° 464. ſur les Pendules Aſtronomiques	566	ib.
Sur les Exemplaires de ces Traités	567	ib.
Concluſion	568	254
Notice utile d'un autre Genre différent (ſur la Toux)	570	255
Deſcription du Reſpirateur perfectionné	572	256
Maniere de l'employer	574	257
Remede concomitant	575	258
Remede pour le Crachement de Sang	576	ib.
Remede pour la Toux ſeche	ib.	ib.
Précaution	577	ib.

Digitized by Google

NOTICE
DES
INSTRUMENS D'ASTRONOMIE, DE GEODESIE,
ET DE
PHYSIQUE, &c.

Faits à Londres pour la COUR d'ESPAGNE, &c.

---

435. LES inſtrumens dont je vais donner préſentement le détail le plus abrégé qu'il me ſera poſſible, ſont diviſés en ſix Collections; chacune du même nombre d'inſtrumens; &, à très peu de choſe près, de la même qualité. Mr. le Chévalier Eſcarano, Chargé d'Affaires de ſa Majeſté Catholique à la Cour d'Angleterre, eût la bonté de me conſulter, ſur l'exécution de l'ordre qu'il avoit reçu de ſa Cour, pour les faire faire à Londres, ſachant bien que je m'étois occupé de cette ſorte d'objets, pendant un ſéjour de plus de 15 ou 16 ans dans cette Capitale. Cette même conſideration l'engagea à me prier de me charger de la direction & exécution de ces inſtrumens, ſouhaitant de les avoir auſſi vîte que la nature de la choſe le comportoit: & j'acceptai cette propoſition avec autant plus de plaiſir, que je me flâte d'avoir herité, avec mon nom, tout l'attachement pour le ſervice de la Nation Eſpagnole, dans lequel un de mes Ancêtres, Ferdinand de Magellan, finit ſes jours, après la découverte du Detroit qui porte ſon nom, dans le Sud de l'Amérique méridionale.

436. Je reçus l'ordre poſitif pour ces inſtrumens vers la fin de Juillet 1778, dont les principaux devoient être faits exprès; parce-qu'on n'en trouve jamais que très peu de complets, qu'on puiſſe acquerir, & même très rarement avec les bonnes qualités qu'ils doivent

avoir pour donner des réſultats ſûrs dans les obſervations. Mais cet ordre de la Cour d'Eſpagne, avoit été précédé, d'environ trois mois, ou même plus, par un autre ordre pareil de la Cour de Portugal pour cinq collections ſemblables, dans la conſtruction deſquelles j'avois déjà engagé tous les Artiſtes, dont le caractère & les talens m'aſſuroient le ſuccès. Il eſt aiſé de concevoir que même à Londres, les perſones qui reuniſſent ces deux qualités ne ſont pas fort nombreuſes : & ſi le défaut de talent dans l'Artiſte, detruit completement le but qu'on ſe propoſe dans les commiſſions de ce genre ; il eſt indubitable, que le défaut de la prémiere, c'eſt-à-dire, de la probité perſonelle, & de cette exactitude, qui eſt compatible avec la prévoyance, quoique bornée, de l'eſprit humain dans des entrepriſes pareilles, eſt toujours un objet indiſpenſable, qui meritoit une attention très ſerieuſe de ma part.

437. Situé comme je l'étois, dans ces circonſtances, il ne me reſtoit point d'autre parti à prendre, que celui d'employer ſucceſſivement la plupart des mêmes Artiſtes, qui s'étoient déjà employés aux inſtrumens pour le Portugal, à l'exécution de ceux pour l'Eſpagne : & c'eſt pourquoi je fus inevitablement obligé d'attendre, que les cinq Collections pour la Cour de Portugal fuſſent achevées, pour commencer celles de la Cour d'Eſpagne. La dernière des cinq collections ne partit de Londres, que vers la fin de Juillet 1779. L'intervalle qui ſuit juſques à la fin de Novembre prochain, lorſque la prèmiere des ſix collections du ſecond ordre fut expediée, montre qu'on n'a pas été oiſif, ni negligent, ſur cet affaire : & je me flâte que toutes les autres cinq ſeront envoyées avant la fin du mois d'Avril prochain 1780. Je m'en rapporte entièrement, & ſans héſiter, au jugement de ceux, qui connoiſſent, par leur propre expérience, les précautions, méſures, & attentions qu'il faut employer dans ces ſortes d'entrepriſes, ſi j'ai rempli, ou non, ma tâche : & je vais leur en offrir le détail, pour faciliter leur deciſion, moyennant le précis que je vais donner des qualités & perfectionnemens reſpectifs de ces inſtrumens, dont quelques uns ſont tout-à-fait nouveaux, & n'exiſtoient point encore dans la pratique, ni étoient pas même imaginés du tout, avant que ces inſtrumens fuſſent commandés.

438. J'avois deſtiné, en effet, tous les momens de mon loiſir, à dreſſer une Deſcription aſſez complete de chaque inſtrument en particulier : dans la perſuaſion que cette notice, ainſi detaillée, devoit être utile aux Aſtronomes, pour leſquels ces inſtrumens étoient deſti-

nés, & dont la plupart ſont, peut-être, de jeunes Eleves, moins accoutumés aux connoiſſances pratiques, qu'aux principes élémentaires de la théorie des Opérations. Je commençai donc à coucher ſur le papier la *Deſcription* & *uſages* des *Quadrants Aſtronomiques*, que je fis imprimer à mes depens, pour l'envoyer avec les cinq collections des inſtrumens de la Cour de Portugal. A la ſuite de cette *Deſcription*, je pourſuivis mon plan avec celle des *Barometres Nouveaux*, que je crois les plus parfaits. Je deſtinai cette dernière pour accompagner ceux de la Cour d'Eſpagne, comme je l'ai marqué dans l'Avant-propos de ce Traité : & je comptois de continuer ainſi alternativement les *Déſcriptions* & *uſages* de tous les inſtrumens contenus dans chacune des Collections pour les deux Cours, ſans leur en augmenter la depenſe pour l'impreſſion de ces Traités ; ni même leur charger une ſol pour la commiſſion, ou pour la peine de mon inſpection. Mais l'affoibliſſement de ma ſanté, cauſé par une attaque de ſcorbut, que je ſoufre il a plus d'un an, & dont je ne ſuis pas encore bien rétabli, m'empecha d'accomplir mon deſſein ; qui dans le fond n'étoit qu'un ſacrifice volontaire, auquel je m'étois engagé pour faire preuve de mon devouement au ſervice des deux Nations Eſpagnole & Portugoiſe ; une ſeule jâdis, par la reunion du ſceptre, & à préſent aliées (à jamais je me flâte), & par les intérêts mutuels des deux Couronnes, & pour le bonheur de leurs ſujets.

439. Me voyant donc obligé de renoncer à mon deſſein, je vais me prévaloir de la reſſource unique qui me reſte, faiſant, comme je viens de le dire, cette eſpece de Liſte, ou Inventaire de tous les inſtrumens, & des pieces qui appartiennent à chacun ; en remettant le Lecteur aux articles des Deſcriptions ci-deſsùs, qui ſe trouvent déjà imprimées, & dont j'envoyerai un exemplaire avec chaque collection. J'y ajouterai, auſſi, un exemplaire de mon Traité ſur les *Octans & Sextans à Réflection*, imprimé à Paris il y a cinq ans : parcequ'il y a des renvoys à ce Traité, dans la *Deſcription* imprimée, que je fis l'année dernière des *inſtrumens circulaires* ; & dont j'envoye auſſi un exemplaire entre ceux de chaque Collection. Quant aux autres inſtrumens qui ne ſont point encore décrits, je ne ferai qu'en indiquer ſimplement les qualités les plus particulières, qui me paroitront moins communes, ou qui, ſelon moi, mériteront quelque remarque.

440. Le Lecteur eſt prié de conſiderer l'*arrangement* & *diſtribution* des inſtrumens de ces Collections en différentes caiſſes, liſant pour cet effet,

effet, dès le N° 48, juſqu'au N° 54, où j'ai expoſé les mêmes motifs qui me firent prendre un parti pareil à l'égard des autres collections & de leurs caiſſes. Chacune de ces caiſſes eſt marquée au-dehors 1°, par le *Numéro* de la Collection à laquelle elle appartient: 2°, Par ſon *propre numéro*, à fin d'éviter toute ſorte de confuſion, & trouver, tout de ſuite, par le moyen de cette liſte, les articles qu'elle renferme. 3°, Enfin, par le *numéro* de ſon poids pour les diſtribuer ſelon la force & vigueur des chevaux, ou moulets, qui doivent les porter. *Voyez le* N° 478.

441. Toutes les caiſſes de ces collections ſont diviſées par *paires*, chacune de la même grandeur, ſelon leur dimenſion, & d'un même poids (d'environ 100 à 110 *livres péſantes* d'Angleterre par caiſſe, dont chaque 102 ½ *livres* ne ſont que 100 *livres* d'Eſpagne), à fin que chaque paire puiſſe être chargée commodement ſur un cheval ou mulet; & tranſportée aiſement d'un endroit à un autre ſans danger; même par des mauvais chemins, & dans des climats chaux, où les animaux ſont moins vigoureux. Les parois de chaque caiſſe, c'eſt-à-dire, toute la circonference, où le couvercle la touche, lorſqu'elle eſt fermée, ſont garnis au-dehors, par deux rangées de frange, en ſens oppoſé l'une de l'autre, à fin d'empêcher autant qu'il eſt poſſible, que la pouſſière n'y entre point. Chacune eſt converte en outre d'une envélope de toile forte, qui en defend toute la partie ſupérieure; & enfin, elle eſt renfermée, toute entière, dans une couverture de toile cirée, ou, pour mieux dire, *verniſſée*, avec les *trois numéros* ci-deſsùs, peints ſur ſon dehors. Voyez le N° 447. ci-deſſous.

COLLECTION I. CAISSE I.

442. Cette Caiſſe, & les trois ſuivantes, contiennent le premier des deux Quadrans Aſtronomiques de *deux pieds* de rayon. Les articles contenus dans cette Caiſſe première ſont les ſuivans.

I. Le corps du Quadrant Aſtronomique: c'eſt-à-dire, la partie exprimée par *v k x z λ b* (fig. 15. planche V.)
II. L'oculaire, avec le *miroir* à 45° (fig. 15. *b*). Voyez N° 103.
III. L'*illuminateur* (fig. 32.), N° 128. *D* & *E*.
IV. Le ſecond *garde-fil*, N° 105.
V. Rouleau, avec du *fil d'argent doré*, N° 73.

VI. Les

VI. Les deux boëtes, ou *goblets* de cuivre (fig. 19.), pour l'aplomb, N° 75.

VII. *Niveau* (fig. 35.), pour ſervir aux *obſervations* horizontales, N° 133. *C:* & pour l'inſtrument des paſſages, N° 138.

VIII. *Niveau* du Quadrant (fig. 16), N° 61.

IX. *Verre fumé* (fig. 33.), N° 128. *B.*

X. La *clef* (fig. 17.), N° 62.

XI. *Loupe ordinaire* (fig. 17. *a.*), pour être uſée à la main, N° 116. *A.*

XII. Deux *loupes à tuyau ſimple* (fig. 31.), & une double avec deux tuyaux, N° 116. *A.*

XIII. Piece (fig. 25.), pour ſuſpendre l'aplomb, N° 98.

XIV. *Clef aplatie* (fig. 22.), pour tourner la croix filaire, N° 86.

XV. Piece (fig. 37.) pour ſuſpendre l'aplomb dans les obſervations près du Zenith, N° 105.

XVI. Tourne-vis pour la vis qui fait ajuſter le paralleliſme de la croix filaire de la lunette avec le plan du Quadrant, N° 112. *C.*

XVII. Vis appartenante à la piece de la *fig.* 25.

XVIII. Clef, ou tourne-vis (fig. 21.), pour les trois vis, qui font mouvoir les trois plaques, par le moyen deſquelles l'axe vertical du Quadrant eſt rafermi, &c. Voyez le N° 70.

N. B. On ne parle ici que d'*une vis* pour rafermir l'axe vertical; mais il y en a deux autres vis: c'eſt-à-dire, *trois* en tout, qui produiſent le même effet, dont il eſt aſſez de *rélacher* ou de *ſerrer* une ſeule, pour obtenir le même but.

XIX. Clef, ou tourne-vis (fig. 21.), pour faire *hauſſer* ou *baiſſer*, un des deux chaſſis *y* ou *z*, *fig.* 15. Voyez le N° 90.

XX. Petite boëte dans un coin de cette caiſſe: qui contient, 1°, un petit rouleau avec plus de fil d'argent doré pour l'aplomb, N° 73.

XXI. 2°, Des vis-à-bois, pour la planche (fig. 36.) de l'inſtrument des paſſages, N° 137.

XXII. 3°, Un morceau de cuir de chamois, pour nettoyer les lentilles des lunettes du Quadrant, &c.

XXIII. Les deux traverſes (fig. 15. *d*) qu'on met par derrière le corps du Quadrant. Voyez leur uſage à la fin de la liſte de la *Caiſſe* IV. N° 450.

XXIV. *N. B.* 1. On trouve empaquetés par-deſſous le couvercle de cette caiſſe, le plan ſupérieur *z* de la banquete, *fig.* 24. enſemble avec la croix *x*, qui la rafermit par-deſſous.

N. B. 2. On dira quelques mots ſur la manière d'arranger ces Quadrans de deux pieds de rayon, au N° 448, ci-deſſous, & ſuivans.

COLLECTION I. CAISSE II.

443. Cette Caiſſe eſt parfaitement ſemblable à la *Caiſſe prémiere*, & contient les articles ſuivans.

I. La *lunette d'épreuve* (fig. 29.), N° 87, 133 & 138.
II. L'*index*, ou *alidade* horizontale (fig. 34.), N° 133, & ſuivans.
III. Quatre *tourne-vis* de différentes grandeurs, pour l'uſage du Quadrant Aſtronomique.
IV. Le *crochet*, dont il eſt parlé au N° 81, *D*.
V. Petite *planche de bois* (fig. 15. *c*), ſur laquelle on met le goblet plein d'eau, où l'aplomb eſt plongé. L'on met le bout *x* dans la tête de metal, qui eſt au milieu *z* de la banquete (fig. 24.) ſur laquelle ſont établis les deux grandes Quadrans des deux premières Collections.
VI. Planche métallique (fig. 36.), pour l'inſtrument des paſſages, N° 137, & ſuivans.
VII. Grand *écrou* (fig. 15. *a*.), avec une rondelle de métal, qui rafermit la colomne, ou pilier *a b* (fig. 15.), ſur la baſe *f c e d*, en le viſſant par-deſſous.
VIII. Les deux bras à *jointe trapézoidale* (fig. 40.), qui ſoutiennent les deux boules, dont le contrepoids de ce Quadrant eſt compoſé. Voyez le N° 175; & pour leur uſage, voyez le N° 69, & ſuivans.
IX. Le ſeconde *niveau de reſerve* (fig. 16.), pour ſuppléer le prémier en cas d'accident.
X. Boëte quarrée (fig. 24.) qui ſert pour la rectification du N° 96, & qui, dans le même tems, ſert de *banquete* pour poſer le Quadrant Aſtronomique de deux pieds ſur elle, au lieu de la banquette du N° 59. Les quatre faces laterales de cette banquette (fig. 24.), ſont pliées moyenant leurs charnières, & arrêtées ſous le couvercle de cette Caiſſe II. Mais la partie ſupérieure *z*, & la croix inférieure *x*, ſont arrêtées par-deſſous le couvercle de la caiſſe première ci-deſsùs.

COL-

COLLECTION I. CAISSE III.

444. Cette Caiſſe contient ſeulement les Articles ſuivans, qui, à cauſe de leur poids, n'ont pas été empaquetés dans les deux Caiſſes précédentes.

I. L'axe vertical *l s o n g* (fig. 15.), avec ſa croix, ou axe horizonal, &c.
II. Les deux *contrepoids ronds*, comme celui *n n* (fig. 40.), qui entrent dans les bras en trapezoide ci-deſsùs, N° VIII. Caiſſe II.
III. Le *contrepoids a* (fig. 29.) de la *lunette d'épreuve*, lorſqu'on l'employe ſelon qu'il eſt dit au N° 133, *B.* & 138, &c.
IV. Lanterne tournante, avec un verre à condenſer la lumière pour être employée dans les occaſions indiquées dans le N° 116. *E.*

COLLECTION I. CAISSE IV.

445. Cette Caiſſe ne contient que deux articles, par la même cauſe qu'on a dejà expoſée dans le N° précédent. Les voici

I. Le grand *cylindre*, ou colonne *a b* (fig. 15.), qui forme le piedeſtal du Quadrant Aſtronomique.
II. La grande *baſe* en croix *e d f c* (fig. 15.), du même Quadrant Aſtronomique.

Sur la Manière d'employer les Quadrans Aſtronomiques de ces Collections.

446. J'ai décrit tout ce qui appartient à ces inſtrumens dès le N° 48 & ſuivans, juſqu'au N° 169 : & à l'exception de quelques particularités, qui regardent les deux Quadrans de deux pieds de rayon, je n'ai rien qu'ajouter d'avantage. Les jeunes Aſtronomes y trouveront aſſez en détail les inſtructions de pratique, dont ils peuvent avoir quelque beſoin ; car autant que je puis en juger, je n'ai rien omis, qu'on ne puiſſe ſuppléer aiſément avec tant ſoit peu d'induſtrie, & de diſpoſition naturelle pour ces objets.

449. Quant

447. Quant aux deux Quadrans de deux pieds de rayon, appartenants aux deux premières Collections : ils ſont arrangés avec les mêmes équipages, & ont les mêmes qualités avantageuſes que les autre quatre Quadrans d'*un* ſeul *pied* de rayon, dont ils ne different que ſeulement dans le poids & grandeur. Ce fut à cauſe de ces deux circonſtances que je fus obligé de partager chacun, avec ſon équipage, en quatre Caiſſes, a peu près du même poids. Mais il ne fut point praticable de reduire la première à des dimenſions plus petites ; parcequ' elle contient le corps du Quadrant, qui demande une ſurface quarrée de *deux pieds* dans l'intérieur. La Caiſſe ſeconde pouvoit être réduite à un moindre volume : mais on a crû plus à propos de la faire tout-à-fait ſemblable à la première pour faire une charge complete & commode, à cauſe du volume égal, pour un cheval ; ſoit qu'on la mette enſemble avec la Caiſſe première, comme dans la *figure* 61, *planche* VI. ; ſoit qu'on mette enſemble la *Caiſſe première* avec la *troiſieme*, comme dans le *figure* 62 : & alors la *Caiſſe ſeconde* peut aller, dans la même manière, enſemble avec la *Caiſſe quatrième*.

448. Ces deux Quadrans n'ont point de banquette particulière pour être montés, comme celle repreſentée par la fig. 14. *planche* V. ; parcequ' il leur ſuffit la boëte (fig. 24.), qui ſert auſſi pour la rectification décrite dans le N° 96. Lorſqu'on voudra employer quelqu'un de ces deux Quadrans Aſtronomiques, on commencera par monter la boëte, ou banquete de cette eſpece, dont les parties ſe trouvent empaquetées dans la Caiſſe I. N° XXIV. & dans la Caiſſe II. N° X.

449. On ôte enſuite la baſe & la colonne du piedeſtal de la Caiſſe IV. qu'on viſſe enſemble, moyennant l'écrou & rondelle, N° VII. Caiſſe II. On le poſe ſur la boëte (fig. 24.) : on y met au-dedans le grand axe vertical, qui ſe trouve dans la Caiſſe III. N° I. ; les points *ag*, qui paroiſſent dans la figure 15, marquent la tige de cet axe vertical au-dedans de la colomne. On y ajoute le corps du Quadrant Aſtronomique, qui ſe trouve dans la Caiſſe I. ; ayant ſoin de le prendre toujours par les barres ♆ ♆, qui ſont près du centre. On trouvera deux entaillés ſur la croix horizontale du grand axe, garnies de deux vis : on y fait entrer cette barre horizontale ♆ ♆ du milieu du quadrant, & on l'y raffermit par les mêmes deux vis, qui s'y trouvent pour cet effet.

450. On ajoute enſuite les deux *traverſes* (fig. 15. *d.*), en les mettant avec leurs bouts marqués * * & + + dans les endroits mar-

qués par les mêmes ſignes dans la fig. 15 du Quadrant, où l'on trouve les vis qui ſervent à les y fixer : & il y a auſſi une vis en *l*, & une autre en *s* (fig. 15), qui rafermiſſent ces deux traverſes, entrant par leurs trous *a a*.

N. B. Ces trous *a a* (fig. 15. *d.*) ſont ovales, pour ceder à l'ajuſtement exact du plan vertical du Quadrant, auquel la croix horizontal *l s* (fig. 15.), doit être perpendiculaire, lorſque l'inſtrument eſt dans la poſition que la figure repreſente. Ainſi, il faut lacher ces deux vis, toutes les fois qu'on fait l'ajuſtement de l'inſtrument, pour mettre ſon plan *perpendiculaire* à l'horizon (N° 73), ou parallele au même horizon (N° 133.).

451. Il eſt preſqu' inutile d'avertir que la rectification du N° 96, commence par la ſeconde opération du N° 97. *A*; & finit par celle du N° 96, mettant pour lors le Quadrant en bas, ſur le rez du terrein, ou du plancher, &c. Pour le reſte, il n'eſt pas poſſible de pouvoir ſe méprendre dans l'uſage & manière pratique d'employer ces Quadrans, après qu'on aura lû, avec quelqu' attention, ce que j'ai dit depuis le N° 58, juſqu'au N° 170.

452. Quant à la manière de demonter ces Quadrans, on commence par ôter les deux traverſes (fig. 15. *d.*) : enſuite, on lâche les vis ♆ ♆, on ôte le corps de l'inſtrument : on remet tout à chaque place reſpective dans les caiſſes, où chaque piece appartient, ayant ſoin de ſerrer toutes les vis de chaque traverſe, aſſez fermes dans leurs écrous, & de rafermir chaque piece par les boutons & vis reſpectives, en ſorte qu'il n'y reſte le moindre mouvement. Car, ſans cette circonſtance dans l'embalage & empaquetage des inſtrumens, il ſuffit qu'une ſeule piece, ou même une ſeule vis, ſoit deballée, & en pleine liberté, pour faire un grand dégât dans tout le reſte, qui ſe trouve au-dedans de la même caiſſe. *Voyez le* N° 147 & *ſuivans.*

453. Tous les Quadrans de ces Collections pour la Cour d'Eſpagne, furent vernisés par les raiſons, qu'on peut bien appercevoir en liſant le N° 149 & les ſuivans : car outre le hazard de pouvoir être ternis, & même recevoir de la rouille verdâtre, dont j'ai parlé au N° 146, pendant le tems néceſſaire pour faire paſſer ces inſtrumens de l'Europe en Amérique, avant que chaque Aſtronome puiſſe recevoir ceux qui lui ſont deſtinés, pour en avoir tous les ſoins qu'ils demandent ; j'ai prévû

 que,

que, peut-être, la fatigue & laſſitude inévitable de voyager dans des pays incommodes, par des mauvais chemins, & dans des climats chauds, porteroit quelquefois l'Aſtronome à negliger les attentions dont j'ai parlé dans la Traité ci-deſsùs ; & que celà empecheroit de mettre, aſſez ſouvent, de l'huile ſur les Quadrans, comme je l'ai indiqué au N° 151 ; ou pour le moins le porteroit à confier quelque domeſtique ou perſonne peu intelligente avec cette opération. D'une manière, ou de l'autre, l'inſtrument ne manqueroit pas d'être gâté.

454. Pour obvier à des accidens d'une ſi mauvaiſe conſéquence, je me ſuis mis à faire des expériences, avec des vernis huileux, au lieu de ceux à eſprit de vin, que l'expérience a fait voir, n'être pas les plus convenables aux inſtrumens de ce genre ; car au bout d'un certain tems la rouille verdâtre (N° 156.), ne manque pas de les attaquer, particulièrement s'ils ont été expoſés à quelque humidité.

455. Après un bon nombre d'Eſſais, je trouvai que le vernis huileux d'ambre-jaune poſſede toutes les bonnes qualités qu'on ſouhaite ; parcequ'il eſt infiniment plus durable, & dans le même tems très aiſé à être employé ; quoique pour le coup d'œil, il n'eſt pas tout-à-fait ſi brillant, que le vernis à eſprit de vin. C'eſt donc cette eſpece de vernis d'ambre, que j'ai fait employer dans les Quadrans de ces Collections, à l'exception des diviſions du limbre, qui, comme je l'ai averti au même N° 149, & en d'autres endroits, ne doivent point être verniſſées du tout. Je me flâte que cet expédient produira tout l'effet qu'on peut ſouhaiter, dans le cas dont il s'agit : & que les Aſtronomes me ſauront bon gré pour leur avoir fourni un moyen aiſé & ſûr, qui leur épargne la peine & le déſagrement de répéter cette opération tedieuſe ; car pour ce qui regarde celle de mettre l'huile ſur les diviſions du limbe du Quadrant (ce qu'il faut ne pas manquer de faire ſouvent), cela ſe fait aiſément dans peu de ſecondes.

456. *Tous les* Quadrans Aſtronomiques *de ces Collections furent faits par Mr. Siſſon, le même Artiſte diſtingué dont j'ai parlé au* N° 170. Ceux *des deux premières Collections, qui ont* deux pieds de rayon, *couterent à raiſon de* 136 *livres eſterlines chacun. Les* additions & pieces extraordinaires *pour obtenir les mêmes avantages des* Quadrans d'un pied de rayon, *comme ceux envoyés par ordre de la Cour de Portugal, ſelon la deſcription qui j'en ai faite, &c. couterent* 15 *guinées de plus.*

COL-

COLLECTION I. CAISSE V.

457. Cette Caiſſe contient la Pendule aſtronomique au-dedans du corps *a b l* (fig. 64.) de ſon étui ou Caiſſe, où elle doit être montée pour les obſervations.

La partie ſuperieure *c x z n* eſt renfermée dans celle *a b l:* & la petite boëte qui ſe trouve dans le fond de cet étui ou Caiſſe de la pendule, contient les différens articles, qui appartiennent, ou ſont de quelque ſervice pour la même pendule : ſavoir,

I. Le niveau (fig. 16. planche V.) à fin fin de monter la Caiſſe perpendiculairement à l'horizon ; pour cet effet, on poſe le niveau ſur le plan *c* (fig. 64.), & on le rend horizontal par les vis *f b k*.
II. Un verre d'huile, envelopé dans du papier brun ; parcequ'on a trouvé que la lumière le fait raneir.
III. Six reſſorts *a* (fig. 63.) de reſerve, pour la verge du pendule *a b*, en cas d'accident (N° 464).
IV. Des petits rouleaux, ou cylindres de buis, preparés pour ſoupléer à ceux de la bequille, en cas d'accident (N° 465.).
V. Six petits pinceaux pour donner de l'huile néceſſaire (mais ſans jamais mettre de trop) dans les pivots du rouage de la pendule.
VI. Une paire de pincettes pour ôter, ou remettre quelque goupille.
VII. Un crayon noir.
VIII. La clef pour remonter la pendule.
IX. On trouvera dans la même Caiſſe une boëte cylindrique de laiton, au-dedans de laquelle on met de la dragée de plomb, qui forme le poids de la pendule. Mais dans la Caiſſe appartenante à la *Collection ſeconde*, il a fallu mettre cette dragée en deux bourſes de cuir, qu'on trouvera dans la petite boëte de la Caiſſe ſixième. Ce fut pour rendre le poids de ces deux Caiſſes parfaitement égal, qu'on a pris cet arrangement, à fin qu'elles fiſſent une charge bien également diviſé pour un cheval, &c.

N. B. Les clefs des trois ſerrures *n n n* de la boëte de la pendule, ſont enfermées dans la petite boëte de la Caiſſe ſixième, dont je vais parler.

COLLECTION I. CAISSE VI.

458. Cette Caiſſe contient les Articles ſuivans:

I. Les trois pieds *e f*, *g b*, *i k* de la Caiſſe, ou grande boëte de la pendule (fig. 64.)
II. La lentille, & la verge du pendule *a b* (fig. 63.)
III. Six pieces de bois à veines droites, & bien verniſſées, pour ſoupléer à la verge, en cas de quelque accident.
IV. Une petite boëte, avec les vis *m m m e g* (fig. 64.)
V. Quelques bourſes de cuir avec de la dragée de plomb, qu'on mettra dans la boëte cylindrique, pour faire aller la pendule.
VI. Enfin, on trouve, dans la même Caiſſe ſixième, un grande porte-feuille, avec 72 feuilles de papier impériale, pour mettre au net les Plans & Cartes du pays, &c.

Manière de monter les Pendules.

459. Toutes les pendules de ces Collections ſont faites ſelon le plan du fameux Graham: la première avoit étée faite par Mr. Grignion, & je la fis arranger pour les obſervations aſtrononiques, en y adaptant les penduls de mon invention, dernièrement perfectionnés, dont la longueur n'eſt point ſenſiblement changée par les variations de la température de l'atmoſphere. Les autres cinq pendules furent executées ſur le même plan, mais avec quelques perfectionnemens poſtérieurs, dont j'ai conſideré & reuni let avantages reſpectifs. Ce ſera, donc, une de ces dernières; par exemple, celle de la Collection ſeconde, dont je donnerai ici le détail, qui neanmoins conviendra également à la pendule de la Collection première. Voici le manière de la monter.

460. Otez premièrement la grande boëte *c a l* (fig. 64.) de la Caiſſe cinquième: ôtez, enſuite, la partie *c x z* du-dedans de la partie *a b l*: renverſez celle-ci, mettant le fond *l* en haut, & *a* en bas. Otez les trois pieds *e f*, *g b*, *i k*, que ſont dans la Caiſſe ſixième: fixez-les dans le fond *l*, par le moyen de trois vis *m m m*, qui ſont dans la petite boëte de la même Caiſſe 6me; toutes ces vis ſont marquées par des points corre-

correſpondants aux endroits où elles appartiennent, comme, par exemple, les vis *m m m*, dans la *figure* 64, *planche* VI.

461. Tournez le tout enſemble dans ſa poſition naturelle, comme la *fig.* 64. le montre ; prenez à preſent la partie *c x z* de la grande boëte, ouvrez les trois charnières, dont une eſt marquée par *d* dans la *figure* ; mettez-la, par deſsùs, au-dedans de l'autre moitié de la boëte : viſſez les pieds par les trois vis *e g*, &c. de façon que le tout reſte bien ferme. Rendez le plan *c* de la boëte, parallele à l'horizon, par le moyen du niveau ci-deſsùs, comm' il eſt indiqué dans l'article I. du N° 457, en employant les vis *f k b*.

462. Ouvrez la petite porte *z n :* lâchez les deux crochets qui y ſont, dans le fond, par-derrière : ouvrez l'autre porte *x n :* ôtez à préſent le couvercle de métal avec ſon verre, qui couvre le cadran *x* de la pendule : après que le couvercle de metal ſera ôté, vous pouvez lever la partie *c x*, en la tirant par en haut ; & pour lors tout le rouage reſte à découvert : lâchez enfin l'agraffe à vis, qui arrête la béquille.

463. Prenez à preſent le pendul (fig. 63.) avec ſa verge, que vous dreſſerez tout-au-long, en le dépliant par la charnière *c*, & ſerrant la vis qui la rafermit toute droite, dans la poſition repreſentée par la *figure*. *N. B.* Il y a aſſez de tourne-vis dans les Caiſſes de chaque Collection, pour s'en ſervir dans toutes les occaſions. Mettez le bout ſuperieur *a* (fig. 63.) par la porte *b* (fig. 64.), qui doit être ouverte : & ſuſpendez-le à ſa place, par-derrière la béquille : ayant ſoin de ſoutenir, dans le même tems, la lentille *d* avec l'autre main, pour ne pas en caſſer la verge qui eſt de bois, N° 458. *Art.* III.

464. Je dois avertir, qu'il eſt bon d'eſſayer, ſi le pendul fait ſes vibrations ſelon le plan, qui paſſe par le tranchant de la lentille. Cette circonſtance depend, quelques fois, de ce que le reſſort *a* de ſa ſuſpenſion, eſt tant-ſoit-peu tourné d'un côté ou de l'autre ; & cette faute eſt fort aiſée à corriger, en le redreſſant entre les doigts. Mais autres fois, celà depend de ce que la verge n'eſt pas entrée aſſez droite dans les chaſſis, où elle eſt retenue : & dans ce dernier cas, il n'y a qu'à lâcher les vis de ces chaſſis, & y mettre un petit morceau applati de bois, pour que la verge y reſte à plat, dans la poſition qu'il lui faut avoir.

465. Faites paſſer, dans ſa place (N° 473. *B.*), le petit cylindre de bois de la bequille : mettez la boëte cylindrique, avec ſon poids de dragée,

dans le crochet de la poulie : mettez en mouvement le pendul (ayant ſoin à ce que la corde du poids ſoit, comm' il faut, dans ſa place : & qu'elle faſſe un tour & demi, pour la ſuſpenſion du poids), & ſoyez bien exact à faire, que les coups de l'échapement ſoient parfaitement égaux. Il n'y a d'autre regle, que celle de l'oreille pour en juger ; faiſant, en même tems, le compas avec la main, comme ſi c'étoit de la muſique, pour bien déterminer, que chaque coup ſe fait dans un tems équidiſtant de l'autre coup. Pour regler ces coups, on tourne la vis horizontale qui eſt au-deſsùs de la bequille ; & qui, étant tournée d'un côté ou de l'autre, fait mettre, à ſa véritable place, les palettes de l'ancre, qui forment l'échapement. Enſuite, on remet la partie ſuperieure de la boëte *cx*, qu'on arrête par les deux crochets ci-deſsùs (No. 462.) ; & l'on met le couvercle de laiton avec ſon verre *x*, &c. &c.

466. *N. B.* 1. Il eſt fort à-propos de mettre un peu de l'huile ſur les pivots des roües, toutes les fois qu'on met de nouveau la pendule à ſa place, pur faire des obſervations par ſa marche : même il faut répéter dans la ſuite cette opération à chaque 3 ou 4 mois. Car l'huile s'épaiſſit avec le tems, & plus encore avec la pouſſière, qui, malgré toutes les attentions poſſibles, ne manque pas d'y entrer.

467. Mais il faut avoir toujours la plus grande attention à ne pas en mettre que très peu, employant pour celà un petit pinceau, qu'on trempe dans l'huile, en ſorte qu'il ne faſſe point de goute ; même il eſt bon de le preſſer un peu contre l'embouchure du verre, pour décharger ce qui eſt de trop. Car il eſt du moins auſſi mauvais de mettre trop d'huile dans le rouage d'une pendule, que d'y mettre en très petite quantité.

468. *N. B.* 2. La quantité de la dragée de plomb qui eſt néceſſaire pour faire aller la pendule, eſt marquée en nombres ſur un papier qui ſe trouve dans la boëte cylindrique ; ces nombres expriment les diviſions (=à ℔ péſantes) du petit péſon-à-reſſort, qui eſt dans la Caiſſe VII.

469. *N. B.* 3. Lorſqu'on ajoute du poids à une pendule, au-delà de celui qui la faiſoit aller auparavant, ſon mouvement ne manque pas d'être plus accéléré. Ainſi toutes les fois qu'on ôte de cette boëte cylindrique, la quantité du poids, dont je viens de parler ; il eſt néceſſaire d'y remettre, dans la ſuite, la même quantité, avant de la ſuſpendre à la pendule.

470.

470. *N. B.* 4. Si, par quelque circonſtance, la pendule laiſſe apperçevoir de la foibleſſe dans ſon mouvement, ce qu'il eſt aiſé de réconnoitre à la langueur de l'échapement, & par ſon retard; alors il ſera bon d'y ajouter un peu plus de poids; mais on ne doit pas avoir recours à cet expédient, qu'après avoir eſſayé d'y remédier, en mettant de l'huile dans les pivots, & même dans les faces des palettes; quoique celles-ci étant formés de ſardoine-orientale, à peine ont elles beſoin d'être touchées légèrement avec le pinceau huilé.

Qualités de ces Pendules.

471. L'échapement de ces Pendules eſt celui qu'on appelle *à repos*, inventé par le fameux Graham: le nom que les Anglois lui donnent d'échapement à *ſécondes amorties*, ſemble indiquer également la qualité qu'il a, de frapper la *ſéconde* à chaque vibration, par un ſimple coup de l'aiguille; ou, pour mieux dire, de chaque dent de la roüe d'échapement, ſans que celle-ci faſſe le moindre mouvement, en *avant* ou en *arrière*. J'ai donné la préférence à cet échapement ſur quelques autres que je pouvois faire exécuter, & qui me ſemblent plus avantageux, tant par les principes de théorie, que par les eſſais qu'on en a faits. Mais je craignis que, s'il arrivoit quelqu' accident à ces pendules, on auroit, peut-être bien de la difficulté à les faire raccommoder hors d'Angleterre: & celà cauſeroit un grand dérangement dans les Obſervations Aſtronomiques, auxquelles elles ſont deſtinées dans des pays, auſſi éloignés comme l'Amérique Méridionale.

472. Les autres échapemens dont je viens de parler, & qui, ſans controverſe, ſont préférables à tout autre, ſont ceux qu'on appelle *échapemens libres*, dont l'invention appartient à Mr. Thomas Mudge, qui fit le prémier échapement de cette eſpece envoyé en 1755, pour le feu Roi d'Eſpagne Ferdinand VI., ſelon l'aſſurance que j'ai reçue là-deſsùs, par une perſonne très intelligente, & bien informée dans cette matière, & également créditable qu'illuſtre, par ſon caractère perſonel, & par ſa naiſſance (*). Mr. Alexandre Cumming, horloger penſionaire du Roi de la Grande Brétagne, fut le prémier qui rendit

(*) Son Excellence le Comte de Bruhl, Miniſtre de ſon Alteſſe l'Electeur de Saxe, auprès le Roi d'Angleterre. *N. B.* Mr. Berthoud avoue (page 97. de ſon *Traité des Horloges Marines*, publié en 1773), que Mr. Mudge lui avoit montré en 1766, un échapement libre, *qu'il* (Mr. Mudge) *avoit exécuté depuis long-tems.*

publique la conſtruction d'un échapement de ce genre, dans ſon *Eſſai*, dont le Titre eſt *Elements of Clock and Watch-work*, imprimé à Londres en 1766. En effet Mr. Mudge avoit publié, l'année précédente (1765), ſes *Penſées* ſur les *Montres Marines*: & il eſt remarquable, qu'il n'y ait pas dit un mot de ſon invention, ſur tout en ayant deja fait l'application à des montres de poche; puiſqu' il s'eſt contenté d'y indiquer ſimplement l'échapement perfectionné du même genre, dont il a fait depuis l'application à ſes Montres Marines, qui n'ont point d'autre échapement; comme je l'ai annoncé dans la lettre qui fut inſerée dans le *Journal de Phyſique* de l'Abbé Rozier, de Juin 1778. Mais ce grand Artiſte (Mr. Mudge) qui, en fait d'horlogerie, n'a, peut-être, ſon égal dans l'Europe, ſuit l'exemple du fameux Graham, dont il fut l'éleve, confiant ſa reputation à la perfection & excellence de ſes ouvrages; même il ne ſe donne jamais la peine de ſe faire valoir par aucun autre moyen.

472. *A.* L'avantage principal de ces *échapemens libres*, conſiſte en ce qu'il n'y a pas de frotement, pendant tout le tems du *repos*: de façon que la vibration du pendul n'a preſque rien, qui l'empêche d'obéir entièrement à l'action de la péſanteur. Tandis que, dans les autres échapemens, il y a un vrai obſtacle au bout de chaque vibration, qui tend à arrêter le mouvement du pendul, dans l'*échapement* à-*récul*; ou du moins, à le ralentir dans l'échapement à-*repos*, par le frotement de la dent de la roüe ſur la ſurface concentrique de l'ancre.

472. *B.* On a employé, depuis quelque tems, en Londres, ces *échapemens libres* avec le plus grand ſuccès imaginable, tant ſur les pendules aſtronomiques, que ſur les montres de poche à l'uſage de l'Aſtronomie: & je me flâte, que malgré toute l'oppoſition des vieux horlogers, attachés aux notions anciennes de leur profeſſion, ces nouveautés & perfectionemens utiles ne manqueront point d'être adoptés par les gens éclairés & raiſonables. Si j'aurai du loiſir, je m'étendrai d'avantage, une autre fois, ſur ce ſujet. Car j'aurai occaſion d'en parler, lorſque je donnerai la deſcription des petites pendules aſtronomiques, que je commence à faire deja exécuter, ſelon ces principes, ſous ma direction, pour les amateurs de l'Aſtronomie.

473. Mais pour retourner à mon ſujet, j'a crû néceſſaire de ne pas employer, dans les pendules aſtronomiques de ces Collections, que les

les échapemens ordinaires, qu'on appelle à *repos*, par le motif que j'ai indiqué au N° 471 ci-deſsûs, & qui m'a paru très raiſonable. J'ai cependant fait arranger ces pendules avec d'autres perfectionnemens & circonſtances plus avantageuſes, pour mieux répondre au bout eſſentiel de méſurer le tems avec le plus de regularité & d'exactitude. En premier lieu, j'ai fait mettre des pieces de ſaphir, ou de ſardoin-orientale, dans les palettes de l'échapement, formant pour cet effet la roüe de rencontre en acier trempé très dur; de façon que l'action entre ces deux corps, eſt réduite au moindre frotement poſſible, & devient preſque inſenſible aux épaiſiſſemens de l'huile.

473. *A.* La manière d'aſſujettir ces palettes de pierre dure, avec deux vis dans l'ancre de l'échapement, eſt de mon invention: & je fus obligé d'y avoir recours, parceque la méthode que les Artiſtes emploient dans ce cas, n'étoit pas aſſez ſimple, ni aſſez ferme pour y compter. La *fig.* 65. montre cette méthode. *a b c* repreſente une des branches de l'ancre, faite en cuivre jaune, ſelon la forme exacte qu'elle doit avoir, mais un peu plus large qu'il le faut; & chacune eſt attachée à la fourchette *d e*, par deux vis *f g*. Après avoir fait marcher la pendule deux ou trois jours, les dents de la roüe de rencontre, qui eſt toute d'acier trempé fort dur (N° 473.), font une empreinte aſſez ſenſible ſur les deux palettes. On y ouvre alors une entaille à la lime; & un Lapidaire quelconque, pourvû qu'il ſoit habile, y adapte un ſaphir, ou une ſardoine-orientale *b* (fig. 65. *a*.), dont la ſurface *n* ſur laquelle doit gliſſer la dent de la roüe, ſoit tant-ſoit peu convexe, pour y avoir fort peu de contact. On la perce avec le trou *i*, par où doit paſſer la vis *k* dans la palette: & enfin on y fait un petit enfoncement, ou cran en *l*, qui reçoit la pointe de la vis *m*, pour la rafermir dans la palette, en la pouſſant fermement contre la vis *k*.

473. *B.* Le bout de la bequille, ou fourchette de ces pendules (qui communique la portion de la force neceſſaire du rouage, pour compenſer, dans chaque vibration, la perte que le pendul en fait, par les réſiſtances de l'air, &c. qu'il rencontre dans ſon mouvement), eſt garni d'un petit cylindre de buis, à l'imitation des pendules aſtronomiques de Mr. Shelton, qui fut inſtruit par le même Graham ci-deſsûs, & qui travailla dans ſa boutique. Ce petit cylindre eſt preparé, en le bouillant long-tems dans du ſuif, pour que tous ſes pores en ſoient remplis: par le moyen de ce cylindre, qui agit continuellement

dans la fente *e* (fig. 63.), on n'a pas beſoin d'y mettre de l'huile : & les plaques d'acier, entre leſquels il ſe meut, ne ſoufrent le moindre degat ; comm' il arrive, lorſqu'on y fait agir quelque metal, même le plus dur.

473. *C.* Les trous des platines de la cage, où tournent les pivots du rouage de ces pendules (à l'exception de la roüe du centre, & de celle de l'échapement), ont des petites plaques ou arrêtes qui empêchent les pivots d'y toucher par l'épaiſſeur des colets de chaque eſſieu ; à fin que les frotemens ne ſoient variables ; & dans le même tems ces arrêtes aident à conſerver mieux l'huile qu'on y met de tems en tems (N° 466.)

473. *D.* C'eſt auſſi pour éviter les frotemens, autant qu'il eſt poſſible, & pour rendre le méchaniſme plus ſimple, que ni l'aiguille des ſecondes, ni le cercle des heures ne ſont pas concentriques à l'axe des minutes. Ainſi l'axe de la roüe de l'échapement porte l'aiguille des ſecondes qui eſt aſſez grande, ſur un autre cercle diviſé dans la partie ſupérieure du cadran : & il y a, dans ce petit cercle, des barres noires à chaque *cinq ſecondes*, pour que l'Aſtronome puiſſe mieux en determiner & rectifier le nombre, quoiqu'il faſſe ſon obſervation à une diſtance de la pendule, où il ne puiſſe point lire les chifres. Car toutes les fois qu'il voit couvrir une de ces barres, par l'aiguille des ſecondes ; il eſt certain que le nombre en eſt 5″ ou 10″, &c. ſelon que l'inclinaiſon en eſt plus ou moins approchante de l'horizontale, &c. Pour ce qui regarde les heures, elles paroiſſent ſimplement par une ouverture, dans la partie inférieure du cadran.

474. La conſtruction du pendul eſt entièrement de mon invention, d'après les principes généralement reconnus, quoique différemment appliqués par quelques artiſtes, pour le même objet d'éviter les expanſions & contractions, que la chaleur & le froid produiſent dans ſa longueur. Ma méthode eſt également effective ; mais elle eſt beaucoup plus ſimple & commode. Premiérement la verge *a b* (fig. 63.), eſt toute formée de bois de *ſapin à fibres droites*, que j'ai ſoin de choiſir avec une eſcrupuleuſe attention, donnant la préférence au bois, qui a les fibres plus dures & plus reſineuſes. Je les fais travailler ſelon la figure d'une ſection lenticulaire, en les jaugeant à travers d'une plaque de metal coupé, ſelon que la *fig.* 63. *a.* le montre. Enſuite je les fais deſſécher dans un four pendant 24 heures : je les fais verniſſer entièrement

tièrement avec cinq ou ſix couches de la verniz huileuſe de gome-copal: & alors je ſuis ſûr que ni la chaleur, ni le froid ne peuvent point cauſer du changement dans la longueur de ces verges: & même la ſechereſſe, ni l'humidité n'y produiront aucun changement ſenſible; comm' il a été mille fois obſervé par des eſſais les plus exacts & indubitables.

474. *A.* Les plaques de metal *g*, *k l*, *b i*, *b b* (fig. 63.), ſont toutes doubles, aſſez fortes, & hériſſées de pointes au-dedans, pour y arrêter fermement les bouts de chaque morceau de ces verges, qui compoſent la longueur totale *f b* du pendule; en les ſerrant avec les vis laterales qu'on voit à chacune, dans la même *fig.* 63. La plaque ſupérieure *g* eſt à charnière, pour recevoir le morceau *f* de la verge, ſans déranger le reſſort de ſa ſuſpenſion *a*: & elle y eſt arrêtée par deux vis, à fin de pouvoir y remplacer aiſement une autre, en cas de caſſer par quelqu' accident. L'autre plaque *k l* a une fente dans le milieu, pour y recevoir le cylindre de la fourchette ci-deſsùs (N° 473 *B.*): & elle eſt garnie lateralement de deux petites plaques d'acier, qui peuvent être raprochées, ou éloignées à plaiſir, l'une de l'autre, par le moyen des vis laterales qui les font mouvoir parallelement.

474 *B.* Les plaques *b i* ſont à-charnière, pour avoir la commodité de plier la verge du pendul par le milieu, à fin de l'emballer dans ſa caiſſe; & de le monter dans la ſuite, lorſqu'on arrive à un autre endroit, où l'on veut faire des obſervations aſtronomiques, ſans déranger ſa longueur: &, par conſéquence, ſans avoir beſoin d'un grand nombre d'obſervations pour reconnoitre de nouveau la différence qu'il y a, entre la marche de la pendule, & les *tems moyen.*

474. *C.* La plaque *b b* (fig. 63.) eſt celle qui ſupporte tout le poids de la lentille *d.* La longueur métallique depuis *b b*, juſques au centre d'oſcillation, qui doit tomber un peu au-deſsùs du centre *d* de la lentille, eſt égale à la quantité totale des autres plaques *b i*, *k l*, & *g*, enſemble avec le reſſort *a*; à fin de corriger les petites variations que la température de l'atmoſphere peut cauſer en longueur ſur ces pieces de metal. Car ſi, par exemple, leurs expanſions, à cauſe de la chaleur, font deſcendre d'*un millième de pouce*, le centre d'oſcillation près de *d*; la même quantité d'expanſion dans les pieces *b b*, *m*, qui ſont de la même longueur, mais qui agiſſent en ſens contraire au-deſsùs des vis

vis *b b*, ſera monter d'autant la lentille en haut : &, par conſequence, le centre d'oſcillation reſtera toujours à la même diſtance qu'il avoit auparavant à l'égard de l'axe *r r*, qui eſt celui duquel le pendul eſt ſuſpendu.

474. *D.* La piece *m* (fig. 63.) eſt un petit tuyau, avec deux entailles, qui reçoivent le tranchant inférieur de la lentille : & la rondelle *n* eſt percée en écrou pour viſſer ſur la piece *o*, qui eſt taraudée en vis, & paſſe au-dedans du tuyau *m*. C'eſt par cette rondelle *n*, qu'on fait avancer ou retarder la marche de la pendule, en la viſſant tant-ſoit-peu plus haut, ou plus bas : elle eſt diviſée, & a des nombres gravés deſſùs, à fin de voir la quantité, que chacune de ſes diviſions fait varier la marche de la même pendule : & c'eſt pour cet effet, que la piece *m* a une pointe qui ſert d'index ſur ces diviſions.

N. B. Lorſqu'il faudra changer fort conſiderablement la hauteur de la lentille *d* ; il n'y aura qu'à deviſſer les deux vis laterales *b b* : & hauſſer ou baiſſer, à peu près autant qu'il le faudra, la piece *b m* ; après quoi on y ſerrera de nouveau les mêmes vis *b b*.

474. *E.* Enfin la piece *p* eſt à couliſſe avec une vis qui ſert à la mettre ſa pointe plus ou moins haute, à fin de pouvoir mieux juger la quantité de l'arc de vibration, qu'on trouve au-dedans de la Caiſſe (fig. 64.) par-derrière de *L*.

N. B. Cet arc dont je viens de parler, eſt également à couliſſe, à fin de pouvoir le mettre aiſément en ſorte, que le *zero* de ſes diviſions ſoit bien au milieu de l'arc d'oſcillation, décrit par la point *p* du pendul.

475. J'ai imaginé la conſtruction de la Caiſſe repréſentée par la *fig.* 64. pour y monter la pendule, avec toute la fermeté poſſible ; ce qui eſt une circonſtance très eſſentielle aux pendules aſtronomiques : & j'ai fait, dans le même tems, en ſorte que cette Caiſſe fuſſe commode à être tranſporté ſur des chevaux, &c. Ce qui j'ai dit cideſſùs ſur la maniere de monter la pendule (dès le N° 460.) ſuffit pour en concevoir la conſtruction, & tout le méchaniſme, qu'il a fallu employer pour lui donner tous ces avantages.

476. Je finirai donc cet article, en recommandant d'obſerver toujours le degré de la température du *Thermometre*, que j'ai fait adapter à coté du mouvement de la pendule ; & qui eſt tout près de *x*, dans une petite boëte de mahogany. Car ſi, par exemple, on trouve que chaque cinq degrés de variation du Thermometre cauſent 20″ de variation, dans la marche de la pendule, en 24 heures ; c'eſt aſſez d'en tenir compte dans les obſervations, en formant une Table pour cet effet. *Voyez le* N° 530 & 531. On ſuivoit cette méthode, lors des Eſſais des *Montres Marines* de feu Mr. Harriſon: & le célébre Profeſſeur Royal de Copenhague, Mr. Kratzenſtein, m'aſſure, dans une lettre datée le 15 Dec^re^ 1777, d'en avoir fait uſage avec grand ſuccès, en eſſayant ſa première *montre marine* en 1752, depuis la Mer Blanche juſqu'à Peterſbourg ; & enſuite dans la Mer du Nord & d'Eſpagne, avec ſa ſeconde montre, l'année de 1769 & 1770. Peut-être je parlerai, dans une autre occaſion, de quelques particularités de ces montres, que le même Savant eut la bonté de me communiquer, & qui, en effet, méritent d'être connues du Public. *Voyez le* N° 529. *& ſuivans.*

COLLECTION I. CAISSE VII.

477. I. Cette Caiſſe contient la grande Lunette Aſtronomique, montée ſur un piedeſtal de cuivre-jaune. On peut lui donner les deux mouvements, verticaux & horizontaux, par le moyen de deux vis, qu'on tourne à plaiſir, moyennant deux bras ou manches à double jointe. On trouve celles-ci dans la même Caiſſe ; & on les met, pour cet effet, dans les bouts carrés de ces vis. Ce mouvement eſt fort lent, & ſert à ſuivre, avec la Lunette, un aſtre quelconque ; mais, ſi l'on dégage la détente du reſſort, qui preſſe chaque vis, on peut alors tourner tout d'un coup le corps de la Lunette de quelque côté que l'on veut. Cette Lunette eſt achromatique, à triple objectif, faite par le célébre Dollond : & ſon foyer eſt de trois pieds & demi : elle a un champ très diſtinct, & montre les objets fort nets & bien tranchés.

477. *A.* II. On trouvera, dans la même Caiſſe, un tuyau d'oculaires terreſtres, & deux autres tuyaux bien plus courts, qui groſſiſſent beaucoup, pour les objets celeſtes. Il y auſſi des rondelles, avec des verres obſcurs, pour obſerver le Soleil : & outre celà, on y trouve deux couliſſes, l'une avec des verres fumés, qui ont différentes nuances d'obſcurité pour en faire uſage, ſelon que le Soleil eſt plus ou moins brillant. L'autre couliſſe eſt d'une invention tout-à-fait moderne, com-

poſée d'un verre *vert*,& d'un autre *rouge-foncé*,travaillés en biſſaut; c'eſt-à-dire, en forme de coin (fig. 33. *b.* Pl.V.). Un de ces verres eſt monté ſéparemment ſur un chaſſis, tel que celui de la *fig.* 33. *a:* & l'autre verre eſt monté dans l'autre chaſſis, repreſenté par la *fig.* 33. *c*, qui a deux petites plaques laterales pour recevoir le premier chaſſis (fig.33.*a.*); en ſorte qu'on peut les gliſſer, l'un ſur l'autre plus ou moins, pour que leurs parties, plus ou moins épaiſſes, ſoient vis-à-vis l'une de l'autre, à fin de produire la nuance dont on a beſoin. La combinaiſon de ces deux verres forme une couleur blanchatre des rayons ſolaires, qui rend ſon diſque beaucoup plus diſtinct & bien plus tranché, qu'en l'obſervant avec les verres fumés.

477. *B.* III. Enfin, on trouvera, avec cette Lunette, un excellent Micrometre filaire (Aſtronomie de Mr. de la Lande, N° 2358.) pour méſurer les diametres des Planetes, ou des angles fort petits: & l'on y trouvera auſſi un morceau de cuir de chamois pour nettoyer les verres, lorſqu'ils en ont beſoin.

477. *C.* IV. Dans la même Caiſſe, ſe trouve une chaine d'Arpenteur, de 100 pieds Anglois de longueur.

477. *D.* V. Il y a ſix douzaines de crayons de la meilleure mine-noire de plomb d'Angleterre, pour deſſiner toute ſorte de *maps*, *plans*, &c. J'ai crû que ce nombre ſuffira à quiconque aura ſoin de ne pas employer ces excellens crayons, que ſeulement aux ouvrages de quelqu' importance; lors même qu'il en ait un nombre fort grand à faire par un ſeul ingénieur, ou deſſinateur. Car pour l'ouvrage ordinaire, c'eſt aſſez d'employer les crayons communs, qu'on trouve tout par-tout à très bon marché.

477. *E.* VI. Par-deſſous de la couverte de cette Caiſſe VII. ſont empaquetés quelques outils néceſſaires, pour le raccommodage du Barometre, lorſque le tube vient à être caſſé par quelqu' accident. Car les Collections de ces inſtrumens étant deſtinées à ſervir aux Aſtronomes, dans des pays éloignés, & peu fournis avec les commodités, dont on jouit dans les grandes villes de l'Europe; j'ai crû néceſſaire d'envoyer tous ces articles, dont on peut avoir beſoin. Ces outils ſont ceux mentionnés dans le N° 329 de mon *Traité ſur les Barometres:* ſavoir, deux *limes*, une *broche*, un *morceau cylindrique d'acier*, un *tourne-*

vis, & un petit *péſon à-reſſort*, pour remettre toujours le même poids de la dragée de plomb, dans la boëte qui fait marcher la pendule.

478. On doit avertir, encore une fois pour toujours, que les articles divers de ces Collections ſont empaquetés, quelquefois, en Caiſſes différentes, quoiqu'ils appartiennent à un même inſtrument. C'eſt, parcequ' on a été forcé de les diviſer & ſéparer, quoique fort rarement, les uns des autres, à fin de rendre chaque paire de caiſſes d'un certain poids égal, pas au-delà de celui qu'un cheval, ou un mulet, peut porter commodément, par des mauvais chemins & montaigneux, dans des climats chauds, &c. comme je l'ai obſervé au N° 54, & ſuivans.

479. *N.B.* Outre l'objet que j'ai dit ci-deſsùs (477. *E.*), à l'égard de l'uſage du petit péſon à-reſſort, il ſervira auſſi pour reconnoitre le poids de quelques petits articles, contenûs dans une caiſſe ou autre, qu'on voudra laiſſer, ou changer, en y mettant des livres, ou d'autres choſes ; à fin de rendre toujours les deux caiſſes, qui forment la charge d'un cheval, aſſez égales dans leur poids.

COLLECTION I. CAISSE VIII.

480. I. Cette Caiſſe contient une Lunette Aſtronomique (faite par Dollond), d'une moindre portée que la précédente. Elle eſt garnie d'un tuyau d'oculaires terreſtres, & de deux celeſtes : & a auſſi deux rondelles de verres obſcurs, & un chaſſis de verres cuneiformes (fig. 33. *a.*), qui n'eſt pas à couliſſe (N° 477. *A.*), pour regarder le ſoleil. Il y a auſſi un morceau de cuir de chamois, pour nettoyer les verres, lorſqu'ils en auront beſoin.

481. II. La même Caiſſe contient l'*inſtrument circulaire*, dont l'on trouve (enſemble avec celle-ci) la Deſcription que j'ai imprimée de cet inſtrument, & que j'envoye de même, avec mon Traité ſur les *Octans* & *Sextans Marins*, à cauſe de renvoys que j'y fais à ce dernier (N° 439.). Ces deux Traités, auſſi bien que celui ſur les *Quadrans Aſtronomiques*, & l'autre ſur *les Barometres*, ſont empaquetés dans la Caiſſe VII.

482. III. On trouve auſſi dans cette Caiſſe une Bouſſole de mer, ou *Compas de route*, comme celles dont on fait uſage à bord des Vaiſ-

ſeaux

ſeaux de Guerre de la Marine Angloiſe. On y employe actuellement deux eſpeces de ces Bouſſoles, toutes deux de l'invention de feu mon ami, le Dr. Knight, Membre de la Société Royale de Londres, & Bibliothecaire du Muſeum Britannique. C'eſt lui qui découvrit la méthode pour impregner, avec la plus grande force magnétique, les barres d'acier trempé, ou comm' on les appelle, les *Aimants Artificiels*, qui ſont infiniment ſupérieurs aux *Naturels*, par la force du magnetiſme, & par leur bon marché. Ce Savant s'occupa principalement du magnetiſme, pendant la plus grande part de ſa vie: & le fameux Muſſenbroek parle de lui, comme de qui avoit pouſſé plus loin qu' aucun autre, cette eſpece de recherches. *Voyez ſon* Cours de Phyſique, *traduit par* Mr. Sigaud de la Fond, *Tom.* 1. *chap.* 19. *page* 453. *de l'edition de Paris* 1769. On voit par les *Regiſtres* de la Société Royale de Londres, & par ſes *Tranſact. Philoſophiques*, pluſieurs communications intéreſſantes que le Dr. Knight fit ſur ce ſujet: & après ſa mort, le Dr. J. Fothergill, ſavant le plus diſtingué par l'exercice de ſa profeſſion comme Médécin, & plus encore par ſon caractère perſonel, par ſon amour pour le genre humain, & pour les ſciences utiles, fit préſent des deux grands *Magazins de Magnétiſme*, qui reſterent du même Dr. Knight, au Cabinet de la même Société Royale, où ils ſe trouvent actuellement: l'on voit la Deſcription de ces deux pieces magnifiques, dans le vol. lxvi. page 591. des *Tranſact. Phil.* de la même Société Royale de Londres.

482. *A.* Je dois à l'amitié intime de ce même Savant (le Dr. Knight) la confidence de la conſtruction de ſes Bouſſoles; & même je travaillai avec lui dans les derniers tems de ſa vie, à la diſpoſition ou arrangement de celles de la ſeconde eſpece, qui ne furent adoptées dans la Marine Angloiſe qu' après ſa mort, lorſque Mr. G. Adams & moi avons rendû aſſez complete cette conſtruction, comme l'inventeur l'avoit projectée. C'eſt pourquoi, depuis ſa mort, toutes les Bouſſoles de ces deux eſpeces qu'on employe dans la Marine Angloiſe, auſſi bien que les Bouſſoles Azimuthales de l'invention du même Dr. Knight, employés également dans la même Marine, ſont prealablement examinées par moi, & ſignées de ma main, avant d'être envoyées au Bureau des Arſenaux de la Marine Angloiſe.

482. *B.* Les Bouſſoles de route, appartenantes à la *Collection première, troiſième*, & *cinquième*, ſont de la première eſpece, dont on fait uſage dans la

la Marine Angloiſe, depuis plus de 25 ou 30 ans. Toutes ces Bouſſoles ſont montées dans un metal qui n'a point de magnétiſme, compoſé de *huit parts* de cuivre-rouge, & *une* d'étain: leurs chappes ſont d'agate la plus dure, homogene, & bien polie au-dedans. Ces Bouſſoles ſont renfermées en des boëtes de mahogany: & chacune a une ſeconde aiguille de reſerve, montée avec ſa roſe, &c. pour y être employée, lorſque l'autre ne ſera pas en état de ſervir.

482. *C.* Mais les Bouſſoles appartenantes à la Collection *ſeconde*, *quatrième* & *ſixième* ſont celles de la ſeconde eſpece, qu'on a perfectionnées depuis peu d'années, comme je viens de le dire. On leur a donné le nom de *Bouſſoles lentes* (*Slow* en Anglois), parceque leur mouvement ne s'écarte aiſément de la direction du meridien magnétique. Cette qualité procede de l'iſochroniſme de ſes vibrations: & celà les rend d'autant plus ſures pour la Navigation, que les mouvemens du vaiſſeau, ne peuvent point perturber leur direction du Nord à Sud, à moins d'être extremement violents: de façon qu'on peut les employer avec grand ſuccès, même à bord des bateaux, lorſqu'il faut aller reconnoitre, dans les occaſions de brouillard, les Cotes & endroits trop dangereux, pour y approcher avec les grands vaiſſeaux; comme les Navigateurs Anglois l'avoient deja expérimenté, même du vivant du Dr. Knight.

482. *D.* Chacune de ces Bouſſoles iſochrones a auſſi deux aiguilles, de même que celles de l'autre eſpece (N° 482. *B.*), par la même raiſon que j'y ai indiquée. Il eſt bon, cependant, d'avertir ici, que les aiguilles de cette ſeconde eſpece ne doivent être jamais employées dans d'autres boëtes que dans celle, où chacune eſt ajuſtée, & marquée avec le même nombre. Car ſi on l'employe dans une autre boëte, elle n'y produira point les mêmes effets, ni aura les mêmes avantages: tandis que celles de la première eſpece peuvent bien être changées; & ſont également bonnes, lors même qu'on les met dans une autre boëte différente; parceque leur ajuſtement en eſt abſolument independant. Voyez les numéro 483. *B.* & 486.

482. *E.* Je ne puis point m'empêcher de remarquer ici, l'ignorance craſſe, ou plutôt la ſtupidité abſurde (car il n'eſt pas poſſible d'être aujourd'hui ſi ignorant dans l'Europe), par laquelle on conſerve encore, abord de la plupart des vaiſſeaux, deux Bouſſoles, pour en diriger la route, dans un même habitacle; ou du moins, l'une fort proche de

l'autre. Cette eſpece d'armoire n'eſt jamais aſſez grande, même elle ne peut pas l'être, pour que les aiguilles ne ſoient dans la ſphere d'activité, l'une de l'autre: &, par conſequence, dans le cas de ſe déranger continuellement; comme Mr. Levêque, Hydrographe du Roi de France, vient de le remarquer dans ſon *Guide du Navigateur*, imprimé à Nantes, l'année dernière (1779), in 8° page 338.

482. *F.* Monſ. Lous, dans ſon *Eſſai Latin* ſur les Bouſſoles, imprimé à Copenhague en 1773, donne les Tables des erreurs fort conſidérables, que cet abus de pratique produit dans la Navigation, ſelon les différentes routes du vaiſſeau. Et il eſt fort à ſouhaiter qu'on introduiſe, tout-par-tout, l'uſage d'avoir deux bouſſoles, chacune dans un habitacle ſéparement, à la diſtance au-delà de 13 ou 15 pieds de l'autre bouſſole; car la ſphere de l'activité d'une aiguille bien aimantée, s'étend juſqu'à 12 pieds de diſtance. Une de ces bouſſoles ſerviroit pour l'Officier de Quart, & l'autre pour le Timonier. Par là, l'Officier ſeroit toujours ſur de ſa route (comme Mr. Levêque l'obſerve), ſans être obligé de la demander continuellement, au riſque d'être trompé ſouvent par les Timoniers; l'eſtime en ſeroit bien plus exacte; & la manœuvre ſe feroit avec beaucoup plus de préciſion.

483. IV. On trouve dans cette même Caiſſe VIII. une boëte contenant une paire de *barres*, ou, comme d'autres les appellent, de *barreaux magnétiques*, qui ſervent pour aimanter les aiguilles, & pour en rétablir la force perdue. Elles ſont de la grandeur ſuffiſante pour bien reuſſir: ſavoir, chaque pair de 12 pouces de longueur.

483. *A.* V. Il y a une planche de mahogany, repreſentée par la fig. 66. (Planche VI.), qui ſert pour ſoutenir l'aiguille, tandis qu'on la renforce avec les barreaux magnétiques. En voici la méthode. Otez l'aiguille (par exemple du théodolite), mettez-la entre les deux plaques *a b* (fig. 66.), & ſerrez la vis *a* aſſez ferme, pour que l'aiguille y ſoit bien arrêtée. Si la *chappe* du centre de l'aiguille eſt changeable à frotement, comme celle de l'aiguille du théodolite; il vaut mieux de l'en ſéparer, pour avoir l'aiguille tout ſeule.

483. *B.* V. Mais pour ce qui regarde les aiguilles des bouſſoles de mer, il ne faut pas les ſéparer jamais de la roſe, où elles ſont ajuſtées: car, ſi l'on y touchoit en ôtant quelque choſe, il faudroit les reajuſter de nouveau, ce qui très probablement on ne ſait pas aſſez bien

bien faire hors de Londres. Ainſi, en cas d'avoir beſoin de retoucher les aiguilles de ces bouſſoles de mer, il faut les retoucher par le deſſous, ſans les déranger du-tout hors de leur place. A moins que la foudre, ne tombe pas ſur ces bouſſoles; il n'y aura probablement aucun beſoin de les retoucher de nouveau. Voyez le N° 486. ci-deſſous. Mais retournons à l'opération du N° 483. *A.* ci-deſsùs.

484. Après avoir aſſujetti l'aiguille qu'on veut renforcer, entre les deux plaques *a b* (ou *a w* ſi elle eſt petite), mettez quelque morceau de fer, par exemple, un *couteau*, ou quelqu' autre *morceau* de *barre*, ou *fil de fer*, à coté de deux plaques, mais en contact avec elles, comm' il eſt repreſenté par la ligne de *points*, dans la même *fig.* 66.

484. *A.* Ouvrez la boëte des barreaux magnetiques, & laiſſez-les gliſſer ſur une table, où ils reſteront comme dans la *fig.* 67. Otez la lâme, ou bande de fer *c d*: &, ſans ôter la lâme *e m*, faites tourner le bout *d* du barreau *d e*, ſelon le cercle *d d d g*. Otez alors la bande *m f*, & reuniſſez les deux bouts: de cette façon le pole du *Nord*, qui eſt marqué par une ligne — ou +, touchera le pole *m* du Sud; comm' on les voit en *n* (fig. 66.): mettez-les en contact au milieu *r* de l'aiguille *a b*, formant deux angles aigus *o r q* & *p r t*: tirez chaque barreau de ſon côté toujours dans le même angle; & frotant, au même tems, avec ſon bout inférieur vers chaque bout *a* & *b* de l'aiguille; mais ſans retrocéder, c'eſt à-dire, continuant de froter en droiture, & à la fois, vers chaque bout reſpectif *a* & *b*.

N.B. Le bout du *Nord* d'une barre (marqué —), doit froter dès le milieu de l'aiguille juſques à ſon bout du *Sud*: & celui ſans — de l'autre barre, doit froter dès le milieu, juſques au bout du *Nord* de l'aiguille.

484. *B.* Retirez les barreaux dans la même poſition, en ſorte que le barreau *o r* arrive à *q s*: & le barreau *r p* à *t u*; chacun à la diſtance de ſa longueur de chaque côté. Elevez tous deux à la fois, par la circonference *q o n* & *t p n*, qui eſt marqué par des points dans la *figure*. Reuniſſez les deux bouts des barreaux en *n*: & repetez 12 ou 15 fois la même opération.

484. *C.* Selon quelques Auteurs, même de bonne réputation, il eſt indifférent de retroceder en *arrière*, avec les bouts de chaque barreau, en frotant ſur l'aiguille ou barre, qu'on veut impregner avec du magnétiſme: ou de froter en *avant* & en *arrière*, d'un bout à l'autre bout;

mais j'ai des expériences très positives, qui demontrent le contraire. Ceux qui font des expériences en gros, & sans égard pour le perfectionnement des connoissances physiques, affirment très souvent des faits qu'ils ne veulent pas avoir la peine de bien examiner, ou qu'ils ne sont, peut-être, aucunement capables de le faire. Et, pourvû qu'ils se donnent l'air de la nouveauté ou de la singularité, ils sacrifient à cette petite vanité toutes les conséquences, bonnes ou mauvaises, qui en peuvent résulter.

485. Tournez l'aiguille lateralement ,sur un des deux côtés : faites y la même opération. Tournez-la de l'autre côté, & faites autant.

N. B. Si la chappe n'est pas changeable, la cavité ronde qui est au milieu de deux espaces entre les plaques *a b* & *a w* (fig. 66.), sert à la recevoir.

486. Pour ce qui regarde les boussoles de mer, j'ai déja averti (N° 483. *B.*) qu'il ne faut pas les rétoucher, en cas de besoin, que par le dessous. En mettant la rose tout entiere à rebours, avec l'aiguille tournée en haut, l'opération du renforcement, se fait pour lors seulement de ce côté, comme je l'ai dit ci-dessùs. C'est parcequ'il faut avoir le plus grand soin à ne pas rien ôter ni changer dans l'arrangement de la boëte, ni des goutes de cire-à-cacheter, qui sont par le dessous de la rose : car c'est de ces petits contrepoids, que depend la distance nécessaire du centre d'oscillation au centre de suspension, &c.

486. *A.* Après avoir renforcé les aiguilles avec du magnetisme, on remettera les barreaux magnétiques dans leur étui : ayant soin de placer le bout du *Nord* marqué avec une ligne —, contre celui qui n'en a point, & qui est celui du *Sud*; mais toujours séparement, & en contact avec les deux bandes de fer *d e* & *e m* (fig. 67.). Pour les tenir séparés, on y met le morceau de bois, qui est marqué par des points dans la même figure, entre chaque deux barreaux. Cette position des barreaux est de l'invention du même Dr. Knight; en effet, elle est la plus avantageuse, & certaine pour mieux conserver leur magnetisme constament. Quelque rival du même Dr. Knight, dont il avoit attrapé ce qu'il savoit sur le magnetisme, prétendit que les barres magnétiques pouvoient se conserver, étant unies, avec leurs poles alternativement. Mais il faut être trop possédé du désir de passer pour inventeur, lorsqu'on soutient des opinions pareilles : &, lors même que le vulgaire les adopte, comm' il le fait souvent en des cas pareils ; les gens qui connoissent

noiſſent plus à fond cette matière, ne manquent pas de les mépriſer.

486. *B.* Les aiguilles de ces Bouſſoles ont, preſque toutes, un petit contrepoids de meral, comm' une eſpece d'anneau, qui ſert à les rendre paralleles à l'horizon, lorſqu'elles ſont employées dans l'hémiſphere Auſtral, en le pouſſant, plus ou moins, vers le centre de la ſuſpenſion : & celui-ci eſt le ſeul changement qu'il faut faire aux aiguilles des Bouſſoles de mer. Même il n'en faut aucun à celles des nouvelles Bouſſoles Iſochrones appartenantes aux trois Collections *ſeconde*, *quatrième*, & *ſixième* : où les diſtances entre les deux centres, de *ſuſpenſion* & *d'oſcillation*, ſont fort conſidérables, pour y rendre cette différence de la courbe du méridien magnétique aſſez ſenſible. Cependant ſi celà arrivoit, il eſt aiſé d'y rémedier, en ajoutant un petit morceau de cire au côté de la roſe qui eſt le plus haut.

487. J'ai dit ci-deſsùs (N° 483. *B.*), que la foudre en tombant ſur, ou fort près des Bouſſoles, peut aiſément changer la polarité, ou même détruire tout le magnétiſme des aiguilles. En effet, c'eſt ce qui l'expérience a montré pluſieurs fois : & il eſt rémarquable le peu de précaution, qu'on prend à bord des vaiſſeaux, pour prévenir des accidents ſi funeſtes. Car on connoit bien les conducteurs électriques, invention prodigieuſe du grand Franklin, dont le nom ſera le plus cher de tous les vivans à la poſterité ; non ſeulement parcequ'il a été, pour ainſi dire, le Fondateur & le Legiſlateur d'un Empire des plus vaſtes qu'on a jamais vû, habité par des hommes libres, & dignes de l'être ; mais parcequ'il a fourni le moyen infaillible de préſerver tout le genre humain, ou, pour mieux dire, tous les êtres animés & non animés, de la deſtruction, jadis inévitable, de la foudre, qui, de tout tems, a été le ſymbole du courroux du Tout-puiſſant.

488. On ſait bien qu'une chaine de fil de métal, dont les chainons peuvent être d'environ 15 pouces de *longueur*, & environ *deux* ou *trois* lignes d'*épaiſſeur*, étant toute attachée & liée au cordage qui ſoutient les mâts, ayant le bout inférieur *deux* ou *trois pieds* au-deſſous de l'eau, & l'autre bout ſupérieur, qui doit finir en pointe, attaché, & même ſaillant un peu ſur la pointe la plus haute de la banderolle du perroquet du grand mât du vaiſſeau : on ſait bien, dis-je, que cette eſpece de conducteur métallique ne manque pas de décharger, ſans

le moindre danger ni domage, le coup de la foudre qui tombe ſur les vaiſſeaux ; comme un grand nombre de cas l'ont prouvé, avec la derniere évidence.

489. On ſait de même que, ſi, par hazard, les aiguilles des Bouſſoles viennent à perdre, ou du moins à affoiblir conſidérablement leur polarité (ce qui peut arriver, non ſeulement par un coup de tonerre, mais par faute d'attention, en les mettant avec les poles de la même dénomination en contact), c'eſt aſſez de ſe pourvoir d'une paire de *barreaux magnétiques*, ou *aimants artificiels*, pour y apporter du réméde, même au milieu de la mer. Cependant on ne voit pas, que les Marins prendent jamais ces précautions....!

490. On me permetra de rémarquer encore, en paſſant, l'inconſéquence, ou même la ſtupidité de l'eſprit humain, à ne pas ſe prévaloir de tous les moyens que la Providence nous a fournis, pour nous préſerver des plus grands dangers. Aſſurément, il n'y a perſonne qui ne ſoit pas effrayé, plus ou moins, avec le bruit de la tonnerre, comme l'avant-coureur de la foudre. Cependant, il eſt très connu & démontré par une infinité d'expériences & d'exemples, que les *conducteurs métalliques* préſervent infailliblement les maiſons, & toute ſorte de bâtimens, contre les effets de la foudre : & malgré celà, à peine voit-on un édifice entre mille, qui en ſoit garni....!

491. Il ne s'agit, cependant, que d'établir une, ou pluſieurs barres de fer, d'environ un pouce, & même moins, de diametre, qui ſoient bien liées entre elles par des vis, & qui aient une pointe aigue de cuivre ou de laiton, miſe au-deſsùs de la partie la plus haute d'une maiſon, dans la chéminée, ou dans les coins ſaillants & plus hauts d'une édifice. En effet, c'eſt aſſez que cette pointe ſurpaſſe les chéminées d'environ quatre ou cinq pieds, pour produire l'effet deſiré. Ces barres doivent être attachées & continuées ſans interruption au-dehors ; ou même, ſi l'on veut, au-dedans des murailles. S'il y a des tuyaux de plomb ou d'autre métal, pour décharger l'eau de la pluie, &c. il ſuffit d'en faire la communication métallique avec eux : c'eſt-à-dire, entre une ou pluſieurs pointes métalliques, & ces tuyaux de metal.

492. En tout cas, il eſt à-propos de faire paſſer le bout métallique de la partie inférieure du conducteur, ou des tuyaux métalliques, juſques

juſques à la terre, en l'y enfonçant d'environ quatre ou cinq pieds, mais plié en dehors, pour ſauver le fondement de l'édifice. S'il y a quelque puits, ciſterne, ou reſervoir d'eau ; alors il vaut mieux y conduire le bout inférieur de ce conducteur, ou d'une barre métallique, pour faire la communication entre l'eau & l'extrémité du tuyau, ou tuyaux du N° précédent.

492. *A.* Tous les Lecteurs, qui auront à cœur le bien de l'humanité, me pardonneront aiſément cet petit écart, s'il en eſt un, de mon ſujet ; par l'utilité qui en peut réſulter à quelqu'un, qui lira cet article. Mais quant à ceux qui n'ont point les mêmes ſenſations, je les aſſure bien décidément, que je ne me ſoucie guères de leurs cenſures.

493. VI. La même Caiſſe VIII. contient un Etui complet d'inſtrumens de mathématique à l'uſage des Ingénieurs, ou comme les Anglois l'appellent, un *Magazin d'Inſtrumens*. En effet, il y en a les plus eſſentiels, & de la meilleure qualité qu'on fait à préſent. Je ne m'étendrai pas ſur l'article de leurs uſages, parceque tous les Ingénieurs en ſont au fait. Je dirai ſeulement, qu'il y a un compas de réduction : un autre, dont on peut changer une jambe, pour y mettre la plume d'acier, ou l'étoile à fin de décrire des cercles, par des lignes, ou par des points ; ou pour y mettre un crayon tout entier, ce qui eſt bien plus commode & avantageux, que d'y mettre ſeulement un morceau de crayon.

494. On trouve dans le même Etui, un bras de métal, qu'on peut ajouter à la jambe de ce compas : &, ſi l'on met, au bout de ce bras, une des pointes mobiles, dont je viens de parler dans le N° précédent, on peut alors tracer des arcs, ou des cercles, dont le diametre ſoit plus de deux pieds. Il y a une plume, ou tire-ligne en acier, & une autre en cuivre-jaune : un petit compas à plume de métal, pour tirer des petits cercles avec plus d'exactitude : & un autre compas mitoyen, dont une jambe eſt à reſſort ; pour prendre, par le moyen d'une vis, qui la meut, la diſtance entre deux points, avec la plus grande préciſion, & preſque ſans tatonement.

495. En ôtant le petit étage de cet Etui, on découvre dans le fond, un compas à trois jambes, qui eſt d'un grand ſervice pour copier toute ſorte de figures, en prenant à chaque fois trois angles, ou trois

points de l'original. Il y a ſix crayons noirs : ſix coupes ou taſſes d'ivoire, pour les couleurs à deſſiner : ſix pinceaux : une loupe : & de la *reſine élaſtique*, pour effacer les traits du crayon. *Voyez le* N° 423.

495. *A.* Au-deſſous de la couverte de cet Etui, ſe trouve empaquetée une regle double à tirer des lignes paralleles : un compas de proportion avec toutes les lignes, dont on eſt en uſage de le garnir, très bien diviſées : une planche parallelograme, qui contient le raporteur ; c'eſt-à dire, tous les angles du démi-cercle. Elle a une échelle gravée au milieu, diviſée en *quarts* & *dixièmes* de pouce ; & ſubdiviſée en *centièmes* & *deux-centièmes* du pouce Anglois, par le moyen des diagonales : dans la partie inférieure de cette planche parallelograme, ſe trouvent les lignes & diviſions de Gunter ; c'eſt-à-dire, ſon échelle, avec la *ligne des cordes*, celles des *ſinus*, des *tangentes*, &c. ; & enfin, l'Echelle qu'on appelle en Anglois *The Plotting Scale* ; & qui ſert à mettre, ſur le papier, les dimenſions de l'arpentage, faites avec la chaine, &c.

496. VII. On trouve dans la même Caiſſe VIII. une regle parallele-à roulettes, dans un étui, qui eſt par-deſſous la couverte de cette Caiſſe. C'eſt un inſtrument nouveau, inventé depuis peu de tems, par Mr. Eckhard, Membre de la Société Royale de Londres. Il n'y a pas de méthode auſſi aiſée, ni ſi expéditive pour tirer des paralleles, & des perpendiculaires ſur le papier, comme par le moyen de cette Regle, qui dans le même tems eſt diviſée en pouces, & dixièmes de pouce, &c.

497. Voici les avantages de cette *Regle à roulettes.* Premièrement, pour tirer des *lignes paralleles*, il faut mettre le papier ſur une table bien plane, & conduire la regle avec la main gauche, en la tenant par le milieu, mais ſans preſſer plus d'une côté que de l'autre. Mettez la Regle avec le bord *a b* (fig. 68.) ſur la ligne, à laquelle vous voulez tirer une ou plus de paralleles : ſoulevez tant ſoit peu le bord *c d*, & tournez la roulette, juſqu'à ce que la pointe plus petite de *e* ſoit vis-à-vis le N° 12. du cadran *e*. Si vous faites rouler doucement cette regle ſur le papier, en la tirant de votre côté, les diviſions qui ſont ſur la roulette *m*, vous marquent la diſtance de chaque dixième de pouce Anglois, à laquelle diſtance vous pouvez tirer la ligne parallele. Mais, ſi vous pouſſez en avant la regle : alors c'eſt la roulette *n*, qui vous montre la même diſtance en *dixièmes* de *pouce* : dans le même tems l'index *e* vous montre avec le bout plus court, le nombre de *pouces* de cette

cette diſtance : & le nombre des *dixièmes*, avec le bout le plus long. Ainſi vous pouvez tirer vos lignes paralleles, à la diſtance que vous ſouhaitez.

498. En ſecond lieu, vous pouvez éléver une ou pluſieurs perpendiculaires à la fois, ſur une ligne quelconque, & à la diſtance que vous ſouhaitez, les unes des autres. Car ſi vous marquez, ſur une ligne, un ou pluſieurs points, qui correſpondent à quelque diviſion ou diviſions du bord *a b* ; vous n'avez qu'à avancer la regle, en haut ou en bas de la ligne & points marqués ; & alors, en y faiſant des marques vis-à-vis des mêmes diviſions du bord *a b :* cette marque ou marques ſeront perpendiculaires aux points que vous avez pris auparavant.

N. B. 1°. En vous ſervant des nombres de la roulette *n* ou *m*, vous pouvez determiner, à volonté, la longueur de ces perpendiculaires.

N. B. 2°. On voit, avec quelle aiſance, l'on peut former des *quarrés*, ou des *parallelogrames*, ſur un plan quelconque, avec cette eſpece de Regles.

499. Enfin, l'on diviſe très aiſément, avec ces Regles, une ligne donnée, en autant de parties égales qu'on veut. Voici comment. Suppoſons qu'on veut diviſer la ligne *a b* (fig. 69.) en *onze* parties ègales. Tirez la ligne *a z*, qui forme un angle quelconque avec la première ; marquez ſur *a z* autant de diſtances égales, *pouces* ou *demi-pouces*, comme vous ſouhaitez avoir de diviſions ; car vous les trouvez dejà marqués ſur le bord *a b* ou *c d* (fig. 68.) de la Regle. Mettez donc la Regle, en ſorte qu'elle paſſe par le point dernièr marqué *x*, & par le bout *b*. Tirez alors la ligne *x b*, & enſuite continuez à tirer des paralleles par chaque point de la ligne *a z*. Vous trouverez que la ligne *a b* eſt diviſée en autant des parties égales, comme vous aviez pris de points equi-diſtants dans l'autre ligne *a x*.

500. On ne peut point ſe douter, que cette nouvelle Regle ſoit d'un uſage fort étendû, &, dans le même tems, très commode à ceux qui s'occupent du deſſein géométrique. Mais il faut avoir attention, lorſqu'on en fait uſage, aux deux circonſtances ci-deſsùs (N° 497.) : ſavoir, la *première*, que la table ſur laquelle on fait le deſſein, ſoit applanie bien également, & ſa ſurface bien unie. Et la *ſeconde*, qu'on ne preſſe avec la main, plus ſur une des deux roulettes *m* ou *n*, que ſur l'autre roulette : car, ſans celà, on ne fera jamais rien avec exactitude.

COLLECTION I. CAISSE IX.

501. Cette Caiſſe contient le Théodolite, avec le piedeſtal ou trépied, à trois jambes, ſur lequel on le monte pour en faire uſage. Cet inſtrument eſt de la meilleure eſpece, & fini avec le plus grand ſoin, par Mr. G. Adams, Artiſte d'un mérite fort diſtingué. J'ai donné la préférence à la conſtruction de cet inſtrument, qu'on attribue à l'invention de feu Mr. Harris, Directeur de la Monnoye de Londres, réconnû comm' un des ſujets plus ingénieux de nos jours. Cette conſtruction a tous les avantages qu'on peut ſouhaiter dans cet inſtrument; & dans le même tems, elle admet, dans ſon centre, une aiguille aimantée de la grandeur ſuffiſante, pour l'objet que je me ſuis propoſé de pouvoir obſerver, avec cet inſtrument, la variation magnétique beaucoup plus exactement, que par aucune autre méthode connue. C'eſt ce que j'avois fait déjà dans les inſtrumens pour la Cour de Portugal: & j'eus la ſatisfaction de voir & d'apprendre, que mes idées avoient obtenû tout le ſuccès imaginable, & l'approbation des Savants.

502. Ce Theodolite eſt repréſenté par la fig. 74 (Planche VI.), avec les trois jambes briſées pour ménager l'eſpace de la figure. Tout ſon limbe *a c b*, eſt diviſé avec la plus grande perfection. Il eſt garni avec deux *Nonius* oppoſés, l'un en *a*, & l'autre en *b*, pour rectifier la moindre variation, cauſée dans l'obſervation, par les défauts, s'il y en a quelqu'un, dans le limbe: car ils montrent dans chaque partie oppoſée du limbe, la même diviſion & ſubdiviſion: & comme ſon diametre n'eſt qu'environ de *dix pouces & demi* d'Angleterre, il eſt aiſé de concevoir que la moindre excentricité dans l'axe de cet inſtrument, ou la moindre irregularité dans les diviſions, ne manqueroient pas d'y être apperçues; puiſque chaque *minute* n'eſt qu'*un millième & demi* (,0015) d'un pouce d'Angleterre; & celle-ci eſt la quantité que les deux *Nonius* ne manqueroient pas de montrer, ſi elle y exiſtoit.

503. La ſeconde lunette *d e*, qu'on trouve ſeparée de l'inſtrument, dans la même Caiſſe, doit être fixée par-deſſous du plan *a c b*, par le moyen d'une vis qui s'y trouve pour celà; comm' elle paroit dans la même *fig.* 74. On peut tourner cette lunette dans ſens horizontal ou dans le vertical, à fin de mettre au centre de ſon champ (dans la croix filaire qui s'y trouve), un objet quelconque; pour être aſſuré que l'inſtrument

ſtrument n'a pas bougé de la premiére poſition, tandis qu'on fait, avec l'autre lunette *f g*, toutes les opérations dont on a beſoin.

504. Je ſuppoſe que l'Obſervateur, auquel cet Theodolite eſt deſtiné, n'a pas beſoin de la moindre inſtruction ſur l'uſage de ces inſtrumens ; car tout Ingénieur tant-ſoit-peu inſtruit, ne manque point de les bien connoitre aujourd'hui dans l'Europe. Ainſi je paſſerai à décrire la méthode pour obſerver la *déclinaiſon*, ou autrement la *variation* de l'aiguille magnétique, qui eſt l'objet de la conſtruction particulière de mon invention, que j'ai fait adapter, avec ſuccès, à celle de ces Théodolites. Voici, comm' il faut s'y prendre, pour l'obſerver avec la plus grande exactitude.

505. Il faut commencer, par faire tous les ajuſtemens qui doivent précéder les obſervations de Géodeſie ; ſavoir, il faut mettre le plan *a c b* bien parallele à l'horizon, ce qu'on exécute par le moyen des quatre vis, dont on voit les deux *b b* dans le *figure 74*. Pour cet effet, on met le *Nonius i* au *zero degré* du limbe vertical *a i b*, par le moyen de la tête guillochée *m* : & on l'y fixe par l'autre petite tête guillochée *i*, qui eſt par derrière. On tourne les vis oppoſées *b b* en ſens contraire, en ſorte que la bulle d'air du niveau *k k* reſte au milieu, en quelque part du limbe *a c b*, qu'on faſſe arrêter l'arc vertical *a i b*. (N° 61 & 62.)

N. B. C'eſt en mettant une des deux têtes guillochées (fig. 76.), qui ſe trouvent dans l'étui de cet inſtrument, ſur la tige carrée *l*, appartenante à un pignon par-deſſous le plan horizontal, qu'on fait mouvoir le deſsùs de l'inſtrument dans le ſens horizontal. De même, c'eſt par le moyen de la tête guillochée *m*, qu'on donne à la lunette *f g* tout mouvement dans le ſens vertical.

506. Après avoir bien ajuſté le plan horizontal *a c b*, & s'être aſſuré de la ligne de collimation (N° 87.) dans la lunette *f g* : on fixera avec l'autre lunette *d e* quelqu' objet terreſtre (N° 503.) : enſuite, on cherchera la vraie direction de la ligne méridienne ; ſoit qu'on ait déjà fixé quelqu' objet ou marque, qui l'indique à l'égard de l'endroit, où l'on obſerve (N° 130. *E.*) : ſoit qu'on connoiſſe l'angle horaire, par le tems de la pendule, & qu'on le cherche en dirigeant au ſoleil la lunette *f g*, pour avoir l'angle azimuthal pour ce moment-là, &c.

N. B.

ci-deſſous (N° 513.), & pouſſer plus ou moins le petit anneau *t* vers le centre, pour en rétablir l'équilibre ſur ſon pivot (N° 486. *B.*)

508. *A.* Ayant mis l'axe microſcopique *x x* (fig. 70.) ſur les fourchettes *q q* (fig. 74.), tournez la tige quarrée *l*, avec la clef à-tête-guillochée (fig. 76.), juſqu'à ce que les deux bouts de la ligne centrale, qui paſſe au milieu de l'aiguille, ſoient en coincidence avec les deux fils du centre des doubles-loupes, ou microſcopes *a m*, *a m*, tandis qu'ils ſont en coincidence avec les degrés 45 & 225 du cercle intérieur de la boëte de la Bouſſole.

N. B. Ces deux objets paroitront renverſés : c'eſt-à-dire, les deux bouts de l'aiguille magnétique paroitront au-*dehors*, & les diviſions du *degré* 45 & 225 au-*dedans*.

509. Il faut tourner les tuyaux microſcopiques, en ſorte qu'un des fils de leurs croix ſoit dirigé vers le centre de l'aiguille ; de façon que l'autre fil, qui eſt à angle droit avec lui, deviene parallele à la tangente du cercle de la Bouſſole : & il faut que cette ligne ſoit également diſtante de chaque bout de l'aiguille qu'on obſerve. La ligne qui paſſe par les degrés 45 & 225 du cercle de la Bouſſole, eſt celle du rumb du *Nord-Eſt* à *Sud-Oueſt*.

509. *A.* Il eſt bon de remarquer, que les rumbs ſont marqués dans les boëtes des Bouſſoles de terre, dans le ſens contraire des roſes des Bouſſoles, ou Compas de mer ; c'eſt-à-dire, à rebours de la vraie poſition qu'ils ont à l'égard du *Nord* ; comm' on le voit dans le dehors de la *fig.* 67. La raiſon en eſt, que comme l'aiguille ſe dirige de ſoi-même vers le *Nord* ; ſi la roſe des rumbs lui eſt attachée, comme dans les Bouſſoles de mer, on met le *proue* ſelon le rumb, que le vaiſſeau doit ſuivre, par exemple, celui du N. E. ; c'eſt-à-dire, en ſorte que la ligne du *gouvernail* à la *proue*, ſoit celle du S. W. au N. E. &c.

509. *B.* Au contraire, lorſque la roſe des rumbs n'eſt pas attachée à l'aiguille ; il eſt bien evident que, ſi la lunette *f g* (fig. 74.) eſt tournée vers le vrai N.E. (fig. 67.), la pointe du *Nord* doit pointer au N. W. de la boëte. Ainſi, pour éviter des mépriſes, on y marque les rumbs ſelon la direction, que la pointe boréale de l'aiguille les montre, dans chaque poſition, au-dedans de la boëte.

510. Les colets *n e*, *n e*, où gliſſent les tuyaux *a m*, *a m*, de ces microſcopes, ſont garnis avec des vis néceſſaires, pour leur donner la direction réquiſe : c'eſt-à-dire, pour qu'un des fils de chaque croix puiſſe coincider exactement avec la diviſion 45°, tandis que celui de l'autre tuyau coincide, auſſi exactement, avec la diviſion de 225°.

511. Les verres de ces micrometres doivent ſe trouver à la diſtance néceſſaire, pour qu'ils ne faſſent point de parallaxe ; c'eſt-à-dire, pour qu'on puiſſe voir tomber toujours les fils de la croix, qui eſt à leur centre, ſur la même ligne ou diviſion, lors même qu'on change la poſition de l'œil, plus d'un coté que de l'autre. J'ai dejà parlé de cette parallaxe dioptrique dans le N° 82 ; mais il n'y a que le tatonement pour trouver la vraie diſtance de la croix filaire, entre les foyers des verres de chaque tuyau, dans laquelle il n'y a point de parallaxe. Un peu de patience & d'addreſſe, pour ouvrir ces tuyaux dont toutes les parties ſont à vis, & pour pouſſer plus ou moins vers l'objectif, ou vers l'oculaire, le petit chaſſis, qui porte la croix filaire, ſont les avis uniques qu'on peut donner ſur ce ſujet.

512. Après avoir obſervé quel eſt le *degré* & la *minute*, montrée par l'inſtrument, lors des deux coincidences ci-deſsùs (N° 508.) : on les marquera ſur le papier. Bien entendû ; que ſi un des bouts de l'aiguille ne coincide pas, au même tems que l'autre, avec les deux diviſions ci-deſsùs des 45 & 225 *degrés :* il ſuffit d'en prendre la moitié de la différence : ayant ſoin de mettre toujours (dans ces deux obſervations) une des deux loupes (par exemple, celle du coté des 45°), en coincidence, avec la diviſion de ce degré, & avec le bout de la ligne centrale de l'aiguille : & prenant la moitié de la différence qu'il y a dans l'autre. Cette différence eſt aiſée à determiner, par le mouvement qu'il faut donner à l'inſtrument avec le pignon *l*, pour avoir la ſeconde coincidence ; ſavoir, celle avec l'autre bout de l'aiguille magnétique.

512. Otez, enſuite, chaque loupe de ſon collet, & mettez-la à rebours : c'eſt-à-dire, en ſorte que les bouts *a a* ſoient du coté *m m* de l'axe *x z* (fig. 70.). Obſervez la même coincidence : & s'il y a quelque différence de la premiére obſervation, prenez en la moitié.

N. B.

N. B. On a dejà marqué, dans le N° précédent, comment on connoit aiſément la valeur des différences de ces angles, par le moyen du *Nonius*, en tournant l'inſtrument avec la clef (fig. 76.) d'autant qu'il le faut, &c. Mais il y a encore une autre opération à faire. C'eſt qu'il faut reconnoitre, ſi la ligne qui paſſe par le centre de l'aiguille eſt, ou non, celle de la vraie direction magnétique. Pour s'aſſurer de ce fait, il faut renverſer la ſurface de l'aiguille, en tournant en *haut* celle qui étoit en *bas*.

513. Déviſſez donc, à préſent, la vis *u* (fig. 74.), qui eſt marquée par une *étoile* * ſur l'inſtrument : ouvrez alors la boëte qui renferme l'aiguille *r s* : c'eſt-à-dire, levez le verre qui la couvre, en déboëtant ſon chaſſis par les deux autres têtes ſemblables à celle de la vis *u* ; mais qui ne ſont point marquées par des *étoiles*. Prenez l'aiguille *r s* ; ôtez en la chappe *w*, en pouſſant au-dehors ſa monture, qui eſt de metal, & n'entre qu'à frotement dans le trou de l'aiguille. Rémontez-la dans le ſens contraire, pour que l'aiguille ait ſa ſurface, qui étoit en *haut* dans la première obſervation, tournée en *bas* dans la ſéconde obſervation. Récouvrez l'aiguille avec ſon couvercle, ou verre de la boëte : faites encore une ſéconde obſervation, en prenant les moitiés des différences, s'il y en a quelques unes, &c. comme dans les numéros précédentes, 508 & 512.

514. La moyenne de ces deux obſervations (du N° 512. & du N° 513.) ſera évidemment la vraie direction du *méridien magnétique* : & celà vous montrera, s'il y a, ou non, quelque différence entre lui & le *vrai méridien* du lieu, où vous avez fait ces obſervations, dont la vraie poſition vous eſt dejà connue (N° 506 & 507.) par le Théodolite, &c.

515. Or il eſt évident par ces opérations, 1°, Que la ligne qui paſſe par le centre des deux fourchettes, eſt la même qui paſſe par le centre de la Lunette ; car j'ai dejà averti (N° 506.), que ſa ligne de collimation doit être bien rectifiée auparavant. On voit, en *ſecond lieu* (par les opérations des nombres 507, 512, & 513.), que le plan qui paſſe par le vrai méridien magnétique, paſſe exactement par la même ligne centrale des deux fourchettes : car l'axe *x z* a le même diametre que celui de la lunette, dans les points *o o*, où elle eſt poſée, lorſqu' on l'y met entre les fourchettes (N° 508.)

516.

516. Enfin, 3°, Il eſt évident, qu'ayant déterminé, par des objets à une grande diſtance, la direction de la ligne, ou plan de la vraie direction du méridien magnétique, il n'y peut reſter le moindre doute dans le réſultât de cette obſervation. Tandis que, par la méthode généralement employée pour reconnoître le Méridien magnétique, il n'y avoit pas, juſqu'à préſent, la moindre certitude; car il ne faut pas être trop intelligent dans ces matières, pour s'apperçevoir qu'il eſt impoſſible de bien déterminer à l'œil, la coincidence d'une ligne de 10 ou 12 *pouces* avec un autre: & c'eſt toujours le cas, lors qu'on met une aiguille magnétique, ou ſa boëte, ſur une méridienne, ou parallelement à cette ligne, pour en déterminer la variation; ce qui eſt la ſeule méthode qu'on a employée juſqu'à préſent.

517. Je me flate que les Obſervateurs exacts n'auront plus de motif à ſe plaindre déſormais de manquer, comme juſqu'à préſent, d'inſtrumens aſſez exacts, & de méthode aſſez parfaite pour faire ces obſervations avec toute la ſureté & exactitude qu'on peut déſirer. Car les Théodolites bien exécutés, ſelon la conſtruction que je viens d'expoſer, & avec les pieces nouvelles que je viens de décrire, ont toutes les qualités déſirables pour réſoudre démonſtrativement ce problème; c'eſt-à-dire, pour déterminer la poſition du vrai méridien magnétique, relativement au vrai méridien d'un endroit quelconque du globe (hors des poles), avec la plus grande exactitude.

518. Après avoir finl'obſervation avec le Théodolite, on pouſſera de l'autre coté, avec le doigt, la petite piece *v* (fig. 74), pour lever en haut la chappe *w* du centre de l'aiguille, à fin qu'elle reſte ſuſpendue ſans toucher avec l'agathe ſur la pointe, où elle fait ſon mouvement; qui par les ſécouſſes du tranſport, ne manqueroit pas de s'émouſſer, &c.

N. B. Il y a un petit plumet au-dedans de la boëte du Théodolite, qui ſert à montrer, ſur le terrein, le point auquel correſpond le centre du Théodolite: c'eſt-à dire, le vrai point où eſt formée l'interſection des cotés de tous les angles obſervés, ſi on les ſuppoſe continués dans la partie oppoſée, &c.

COLLECTION I. CAISSE X.

519. Les articles contenûs dans cette Caiſſe ſont les ſuivants : ſavoir,

I. Un Barometre de la meilleure eſpece ; dont on trouvera la *deſcription* que j'ai imprimée de ces inſtrumens pour la Cour d'Eſpagne, dans une des Caiſſes de la dernière Collection ; parceque l'impreſſion totale de ces Traités, n'étoit pas encore achevée, lorſque la *première Collection* partit dans le mois de Novembre 1779. Je renvoye donc le Lecteur à ce Traité pour les détails néceſſaires, & pour toute l'information dont il pourra avoir beſoin, tant pour la pratique des obſervations, comme pour le calcul des réſultats, &c.

II. Douze tuyaux de verre, pour remplacer celui du Barometre, en cas d'accident. Voyez le N° 322 du *Traité*, &c.

III. Une petite bouteille avec du verniz de copal, & un petit ſac de cuir, contenant de la *ceruſe* (blanc de plomb), mêlée avec de la *potée* (de la chaux d'étain) & de la *litharge*. Ces trois chaux métalliques, mêlez enſemble avec le verniz de copal, ſont le meilleur ciment pour contenir le mercure dans le reſervoir des Barometres. Même la *litharge* toute ſeule, avec le *verniz de copal*, fait un ciment qui me paroit actuellement ſuperieur à celui du N° 331 pour les Barometres. *Voyez le* N° 562.

IV. De la cole-forte d'Angleterre, pour l'uſage expoſé dans le N° 338 du Traité ſur les Barometres. *Voyez le* N° 563.

N. B. On trouve les autres outils néceſſaires, pour la même operation, dans la Caiſſe VIII. N° 477. *E.*

V. On trouvera dans un des receptacles de cette Caiſſe, par-deſſous le Barometre, une montre de poche à ſécondes, pour l'uſage des Aſtronomes.

Sur les Montres de Poche.

520. Les montres de poche, dont j'envoye une avec chaque collection, ſont toutes à *cylindre*, faites par les meilleurs Artiſtes de Londres. Leur échapement eſt *horizontal*, de l'invention du célébre Graham. Les pivots du balancier & de la roüe de l'échapement, tournent ſur des rubis ou ſaphires. Les aiguilles de ces montres indiquent ſéparément les *heures* & les *ſécondes*, dans des cercles différens (par la raiſon donnée dans le N° 524.) : enfin, ces montres continuent leur marche ſans s'arréter, tandis qu'on les rémonte ; & ont la piece requiſe pour arrêter, tout-à-fait, leur mouvement à plaiſir ; ce qui eſt fort

avantageux, lorſqu'on fait quelqu'obſervation, ſans entendre la chute ou bruit de la pendule. Car, ayant mis exactement la montre à la *ſeconde* de la pendule, en ſorte qu'elles aillent parfaitement Iſochrones, quelques minutes avant l'obſervation; il n'y a qu'à tenir la montre à la main, tandis qu'on obſerve à la lunette, par exemple, l'émerſion d'un ſatellite de Jupiter. Auſſitôt qu'on l'apperçoit, on touche la piece de l'arrête de la montre, & on a le moment du phénomene.

521. Autrement, on arrête la montre à une *minute* & *ſeconde* connues: on la met en liberté au moment du phénomene; & allant tout de ſuite voir la pendule, on ôte le tems écoulé dans la montre, de celui montré par la pendule; &, par conſequence, l'on connoît le moment de l'obſervation: (voyez encore les nombres 528 & ſuivans ci-deſſous, ſur ce ſujet). On ſe ſert de cette même méthode pour reconnoître la diſtance entre deux endroits éloignés; mais à vue l'un de l'autre, & pas au-delà de la diſtance, où l'on puiſſe entendre le bruit d'un fuſée, ou d'un canon, &c.

522. Car, s'il on ſçait que le ſon parcourt, par exemple, 968 pieds par *ſeconde*, comme le Chévalier Newton le ſuppoſoit; il eſt aiſé de décider, à-peu-prés, la diſtance entre ces deux places, en comptant les *ſecondes* que la montre fait voir entre l'éclat de la lumière & le bruit de la fuſée du fuſil, ou du canon, &c. Il eſt fort à ſouhaiter, qu'on puiſſe répéter cette eſpece d'obſervations dans tous les climats, & en différentes circonſtances de l'atmoſphere; pour ſavoir quelle eſt la différence entre la vélocité de la lumière & celle du ſon, ſelon la varieté des cas qui peuvent arriver, &c.

522. *A.* Il faut avouer, cependant, que cette méthode dont je viens de parler, n'eſt pas la plus exacte pour méſurer les diſtances entre les endroits: & que, pour bien faire, on ne doit pas ſe diſpenſer d'avoir recours aux méſures actuelles, quoique moins aiſées à prendre, toutes les fois qu'elles ſont practicables: ou employer les opérations geométriques des triangles, liés avec une baſe, dont on puiſſe déterminer la longueur par méſure actuelle, comme les Académiciens François l'ont fait pour déterminer la figure de la Terre, &c.

523. Les mêmes raiſons qui m'induiſirent à ne pas employer dans les pendules Aſtronomiques aucun des échapements libres (N° 473.), m'engagerent auſſi à ne pas faire employer dans ces montres que l'échapement à cylindre, dont j'ai parlé ci-deſſus. Cet échapement eſt indu-

indubitablement plus avantageux que l'échapement à recul : &, dans le même tems, il eſt aſſez connû aujourd'hui par les horlogers.

524. Ce fut auſſi pour obtenir plus de ſimplicité, & moins de frotemens dans la cadrature de ces montres, que j'ai voulû avoir les aiguilles des minutes & des ſécondes ſeparément dans différens cercles : & qu'enfin, je n'ai pas voulû que les aiguilles des *ſécondes* les frapaſſent par un ſeul bâtement ou coup, comme dans les pendules. Car, quoiqu'on fait des montres actuellement à Londres avec cette circonſtance, & qu'elles produiſent un effet fort agréable à la vue : il y faut, cependant, employer plus de méchanique pour le produire : & celà fait plus de complication dans le rouage, ce qui eſt preſque toujours aux depens de l'exactitude du mouvement.

Avis pour la Regularité & Conſervation des Montres de Poche.

525. Plus les circonſtances journalières d'une montre ſont ſemblables & uniformes, plus on peut attendre de regularité dans ſa marche. C'eſt pourquoi il vaut mieux remonter la montre à la même heure en chaque jour ; l'avoir le même nombre d'heures dans la poche ; faire à peu près le même exercice ou mouvement, tandis qu'on l'a dans la poche : & la ſuſpendre regulièrement d'un crochet, ou d'un clou, pendant le même nombre d'heures, dans la même poſition à peu près qu'on la porte dans la poche : c'eſt-à-dire, avec la petite manche, ou anneau du ruban, ou de la chaine en haut, mais aſſez appuyée contre la muraille, pour qu'elle (la montre) y ſoit parfaitement fixe, & ſans y faire la moindre oſcillation ; ce qu'elle ne manqueroit pas de faire, ſi elle n'étoit pas aſſez appuyée contre la muraille, &c.

525. *A.* Il y a des curieux, qui ſuſpendent toujours leurs montres contre un couſſinet mou, qu'on met contre la muraille, à la même hauteur de la montre ; ce qui eſt une bonne précaution. D'autres mettent la montre, pendant la nuit, ſous le chêvet ou oreiller du lit où ils couchent, avec la chaine ou ruban pendant vers le dehors de la tête du lit, à fin que la montre ne gliſſe pas au-dedans des draps, &c. Cette méthode eſt excellente, puiſqu'elle empêche le mouvement oſcillatoire, dont j'ai parlé dans le nombre précédent ; & l'on ſait, que ces oſcillations font changer beaucoup la marche de la montre. Même il y a un autre avantage conſiderable dans cette méthode : c'eſt que la montre reſte,

reſte, pendant la nuit, à peu près dans la même température, où elle ſe trouvoit dans le gouſſet pendant la journée. Cependant on eſt ſi expoſé à laiſſer tomber ſa montre dans le plancher, lorſqu'on ſe leve le matin, & plus encore s'il y a quelqu' accident dans la nuit, ou qu'il faut ſe lever trop de bonne heure pour faire quelque obſervation, ou pour continuer ſon voyage, &c. que je n'ôſerois point recommander cette méthode à des perſones d'un caractère un peu vif, ou tant ſoit peu expoſées à des étourdéries. Car il eſt très rare qu'une montre faſſe une chute ſans ſe gâter entièrement : & il n'y a point de reſſource pour acquérir aiſément une pareille, lorſqu'on ſe trouve dans des pays éloignés de l'Europe.

526. Tout Aſtronome aſſez curieux qui voyage, devroit pouſſer un peu plus loin ſes attentions à l'égard de ſa montre. Car il lui ſeroit fort utile de reconnoitre, 1°, La différence qu'il y en a, dans ſa marche, à chaque heure, en comptant depuis le moment qu'elle eſt remontée ? 2°, Quelle eſt la différence de ſa marche, par les différentes températures de l'atmoſphére, dont elle eſt environnée ? 3°, Enfin, quelle eſt la variation qu'elle reçoit en voyageant à cheval, ou marchant à pied, relativement à la marche qu'elle a, lorſqu'on la tient ſuſpendue dans le cabinet ? &c.

527. Pour ce qui regarde la manière de faire avancer, ou retarder la montre, à fin de l'approcher du tems montré par la pendule, il n'y a rien de plus à avertir, que ce que tout le monde connoit ; car, en faiſant tourner le régulateur, du coté où ſe trouvent les nombres plus grands du petit cadran, on la fait alors *avancer :* & par le mouvement contraire du même régulateur, on la fait *retarder*. Les horlogers mettent, pour la plupart, ces petits cadrans intérieurement, & en ſorte qu'en tournant tant ſoit peu l'aiguille à la droite, celà fait *avancer* la montre ; &, au contraire, elle *retarde*, en tournant la même aiguille de la droite à la gauche. Mais c'eſt uniquement par l'obſervation, qu'on peut connoitre, à peu près, la valeur de la différence cauſée dans le mouvement de la montre, par chaque eſpace qu'on fait parcourir à la petite aiguille du régulateur dans ſon cadran.

527. *A.* Toutes les fois qu'on s'apperçoit que la montre commence à avoir des écarts extraordinaires par jour, il faut tâcher d'y remédier au-plutôt : même il vaut mieux ne la monter plus, juſques à ce qu'on la

racommode; mais il ne faut jamais compter que ſur des bons horlogers, pour leur confier une bonne montre : car les gens mediocres dans le mêtier, ſont, pour la plupart, ceux qui gâtent les meilleures montres : quoiqu' à l'égard des *mauvaiſes*, elles ne ſoufrent pas tant de leurs mains, peut-être, parcequ'elles ne peuvent point l'être d'avantage.

527. *B.* Les montres à *cylindre*, comme celles-ci, ont beſoin d'avoir l'huile renouvellée plus ſouvent (dans l'endroit du contact de leur échapement) que les montres à roüe de *rencontre*, ou, comm' on les appelle plus communément d'*échapement à récul*. Cette opération n'eſt pas difficile, & tout Aſtronome doit s'accoutumer à la faire par ſa main. Pour cet effet, il n'y a qu'à prendre un des pinceaux plus petits qu'on trouve, dans le verre de l'Article V. du N° 457 : on le met au bout d'un cure-dent, ou d'un petit baton très mince & pointû : on le trempe dans l'huile de l'Article II. N° 457.: &, après l'avoir preſſé contre l'embouchure du même verre, à fin d'en faire ſortir tout le ſuperflu de l'huile, on touche avec le pinceau dans chaque cheville de la roüe de l'échapement, qu'il n'eſt pas poſſible de méprendre pour une autre; parceque cette roüe n'a que des chevilles en forme de petits coins, au lieu de dens.

527. *C.* Cette opération, dont je viens de parler, ſe fait tandis que la montre marche; de façon que chaque cheville puiſſe recevoir deux attouchemens très doux avec le pinceau, qu'on applique ſimplement à l'endroit extérieur, où paſſe chaque coin ou cheville. Il eſt inutile d'avertir, qu'il faut avoir ſoin de ne pas laiſſer tomber, au-dedans du roüage de la montre, aucune pouſſière, ou de la poudre, &c. tandis qu'on fait cette opération.

N. B. Mais il ne faut pas ſe mêler de faire cette opération plus ſouvent qu'il le faut: & c'eſt la montre même, qui indiquera, lors qu'elle en a beſoin, par les irregularités & écarts de ſa marche ordinaire.

528. La manière d'appliquer le tems indiqué par la montre, ou par la pendule, aux obſervations aſtronomiques, eſt une des premières connoiſſances, dont tout Aſtronome ne manque pas d'être inſtruit, ſoit pour reduire les obſervations au *tems moyen*, ou au *tems vrai*; ainſi, je n'ai pas d'autre choſe à ajouter ſur cet article, que ſeulement les

deux avis ſuivants, quoiqu'ils ſoient aſſez généralement connûs. Le *prémier*, de ne pas manquer, de comparer la marche de la montre avec celle de la pendule, avant & après chaqu' obſervation ; & celà dans le moindre eſpace poſſible de tems entre ces deux comparaiſons.

529. Et le *ſécond* avis eſt de ne pas arrêter que le moins poſſible de fois, ni la *montre*, ni la *pendule* (& celle-ci encore beaucoup moins que la montre) ; pas même ſous le prétexte de faire approcher leur marche au *tems moyen*, ou ce qui vaut mieux au *tems ſidéral*, dont la plupart des Aſtronomes font uſage aujourd'hui pour regler leurs pendules ; car il y a plus d'occaſions pour obſerver les paſſages des étoiles au méridien en chaque 24 heures, que pour obſerver celui du ſoleil, à cauſe de nüages, &c.

530. La raiſon de ce que je viens de dire, eſt parceque le mouvement du pendule n'eſt pas ſi regulier dans les premières minutes qu'on le met en mouvement, comme dans la ſuite, lorſque ſes vibrations ont dejà perdû la velocité de la première impulſion, & ſe trouvent reduites à celle qu'elles reçoivent conſtament par l'impulſion régulière de l'échapement de la pendule.

531. Or, pourvû que les écarts, ou différences de la pendule, ſoient égales & conſtantes : c'eſt-à-dire, pourvû que l'Aſtronome connoiſſe quelle eſt la vraie différence regulière entre le tems montré par la pendule, & le *tems ſidéral*, ou le *tems moyen* ; il importe peu que cette différence ſoit d'*une minute* en *plus*, ou en *moins* par jour ; au qu'elle ſoit de *deux* ou *trois minutes*. *Voyez le* N° 476. ci-deſsùs, ſur la manière de tenir compte des variations cauſées, par la différente température de l'atmoſphere, dans la marche des montres & des pendules.

532. VI. On trouve, de plus, dans cette Caiſſe X. deux excellents Thermometres de poche, de la meilleure eſpece, faits par Meſſrs. Nairne & Blunt, avec les deux échelles de *Fahrenheit* & de *Reaumur*.

533. VII. Un raporteur de la meilleure eſpece, de 10 *pouces* de diametre. C'eſt un inſtrument qui, pour la plupart, va enſemble avec les Théodolites, & eſt très avantageux pour former, avec exactitude, les *cartes* & *plans* d'un pays quelconque. Il conſiſte dans un

cercle entier de 10 pouces de diametre, diviſé en 360 *degrés*, avec une alidade qui porte un *Nonius*, pour ſubdiviſer chaque degré en 60 *minutes*.

533. *A.* Au centre du cercle du raporteur, ſe trouve un verre avec une croix marquée par-deſſous, pour indiquer le point d'où l'on doit tirer la ligne qui forme l'angle qu'on ſouhaite. Aux bouts de l'alidade, ſe trouvent deux petits pointes à reſſort, qui étant preſſées avec le doigt, marquent, ſur le papier, l'endroit par où doit paſſer la ligne, qui fait l'angle exact qu'on ſouhaite tracer, à l'égard d'une autre ligne. Les uſages auxquels cet inſtrument eſt appliqué dans la pratique du génie, ſont généralement connus, & n'ont pas beſoin d'être détaillés à preſent.

534. VIII. Deux petites Bouſſoles de poche pour l'uſage des ingénieurs, appartenantes aux opérations du Théodolite dans la Géodeſie. Leur grand uſage eſt pour tirer des perpendiculaires aux côtés en ligne droite qu'on obſerve ſur le terrein, lors qu'il y a des ſinuoſités ſaillantes ou réintrantes, &c. Ces Bouſſoles ſont de la même grandeur que celles envoyées dans les Collections d'*inſtruments* ordonées par la Cour de Portugal: elles ſont à-peu-près de la grandeur d'une tabatière, pas tout-à-fait de trois *pouces & demi* en diametre, & *neuf dixièmes* de pouce en hauteur. Après avoir envoyé les cinq paires de ces Bouſſoles pour le Portugal, j'ai trouvé qu'on pouvoit leur donner encore une nouvelle conſtruction aſſez ſimple, mais bien plus avantageuſe & plus parfaite. En voici la deſcription. La *figure* 72. Planche VI. repréſente une de ces Bouſſoles de poche, garnie de quatre pinules pour viſer aux objets terreſtres; mais ces pinules ſont empaquetées par-deſſous le couvercle de cette boëte (fig. 75.), lorſqu'elle eſt fermée.

535. La *fig.* 73. montre la ſection verticale de cette Bouſſole ſous une échelle plus grande: & l'on y voit aſſez la ſimplicité & légéreté de ſa conſtruction, quoique chacune eſt compoſée de deux boëtes, jointes enſemble par l'axe commun *m*, qui forme la pointe *t*, ſur laquelle l'aiguille *o r* peut tourner librement. Cette aiguille a une chappe d'agathe orientale: un petit anneau *s*, pour la rendre parallele à l'horizon, lorſqu'elle en a beſoin à cauſe de la courbe du méridien magnétique (N° 486. *B.*): & enfin, il y a un petit levier *x* (fig. 72.), pour

pour ſuſpendre l'aiguille hors de ſon pivot (N° 518.), lorſqu'on n'en fait plus d'uſage.

535. *A.* Le cercle *a b* (fig. 73.), qui fait le bord de la boëte intérieure, eſt formé en biſſeau, & raſe la ſurface *e n* de l'autre bord de la boëte extérieure, où les diviſions des 360° ſont gravées. Un *Nonius* de 12 parties, gravé ſur le biſſeau du bord ſupérieur, ſubdiviſe chaque *degré* en douze parties: c'eſt-à-dire, montre chaque cinq *minutes*. Ainſi on peut faire des obſervations avec ces Bouſſoles, avec cette exactitude, fort aiſément, comme ſi c'étoient des vrais Théodolites.

536. Même j'avois penſé de faire mettre une petite jointe à genou, ſous la pomme *n* du baton (fig. 71.), pour y monter ce petit Théodolite, en ſorte qu'on fut le maître de mettre ſon plan plus ou moins incliné à l'horizon, ſelon la pente du terrein qu'on arpente. Pour le rendre encore plus complet, le bout ſupérieur de chaque pinule, devoit être terminé en fourchette, pour y mettre une petite lunette au-deſsùs. Il faudroit que les deux pinules extérieures fuſſent à charnière, & puſſent être pliées, tandis que la lunette eſt miſe ſur les fourchettes des deux pinules intérieures, ſi les angles qu'on obſerve, ſont ſi petits qu'elles ſe reprochent trop des autres. Mais je n'ai pas voulû rendre ces inſtrumens plus chers, ni plus compliqués, parceque on n'en avoit aucun beſoin dans les circonſtances actuels: quoique, dans pluſieurs autres, ces petits inſtrumens ſeront d'un grand ſervice, étant exécutés avec ces deux additions.

536. *A.* Chacune des pinules extérieures de ces Bouſſoles entre à queue d'hirondelle, dans chaque petite plaquette *g g* (fig. 73.), qui eſt au-dehors de la boëte extérieure: les autres deux pinules entrent dans des petites fentes ouvertes dans les bords *a b* de la boëte intérieure, & diametralement oppoſées, l'une de l'autre.

536. *B.* Enfin, la couverture ou couvercle *d c e* (fig. 73.), a la vis *c* dans ſon milieu, qui entre dans l'écrou *d* (fig. 71.) d'un baton ou canne, dont l'Ingénieur peut ſe ſervir, pour s'appuyer en allant d'un endroit à un autre de ſes obſervations. Ce baton eſt diviſé en *pouces*, & *quarts* de *pouce Anglois*, ce qui ſera de quelque ſervice dans l'arpentage. En fixant ce baton perpendiculairement ſur la terre, & en ôtant la pomme *e*, on y viſſe le couvercle *d e* (fig. 73.), & celà lui ſert

ſert, comme une aſſiette, ſur laquelle l'on met la petite Bouſſole (fig. 72.), après l'avoir garnie avec les pinules *a b c d*, pour faire les obſervations, &c.

537. IX. Enfin, il y a dans cette même Caiſſe 10., une boëte, qui contient les couleurs néceſſaires & ſuffiſantes pour enluminer les *cartes*, *mapes*, *deſſeins* d'un pays, &c. On trouve dans cette Caiſſe tout le néceſſaire, pour cette opération, outre les couleurs : ſavoir, des pinceaux & leurs manches : des petites coupes, ou taſſes pour les couleurs : petit plateau de marble pour les delayer : gome Arabique : encre de la Chine, &c. Les Ingénieurs plus curieux font eux-mêmes une belle couleur, bleue-tranſparente, pour enluminer les mapes, avec du verdet ordinaire (*verdegriſe* en Anglois). La méthode de faire cette couleur n'eſt pas généralement connue ; j'ai même trouvé des Ingénieurs, qui s'en faiſoient ſotement un ſécret très reſervé. Voici, cependant, la méthode.

538. Prenez *quatre onces* de verdet commun, & faitez-les bouillir dans une terrene verniſſée en-dedans (c'eſt-à-dire, de la poterie émaillée au-dedans), avec deux pintes d'eau commune, pendant deux heures, juſques à ce que le tout ſoit reduit à la moitié. Mettez-y *une once* de crême de tartre, tandis que ce fluide eſt chaud : & laiſſez-le refroidir, ſans le remuer, pendant douze heures ; au bout de celà, décantez la partie fluide, laiſſant le ſédiment qui ne vaut rien. C'eſt ce liquide qui fait un excellent bleu pour les mapes ; mais il faut lui ajouter une petite quantité de bleu de Pruſſe, avec tant ſoit peu de gome Arabique, pour le rendre durable. Il faut conſerver ce fluide dans des verres bien bouchés : mais il n'eſt pas aiſé de former avec ces ingrédiens une couleur bleue, en forme de poudre, qui ſoit auſſi bonne & durable comme ce liquide.

Après avoir détaillé les inſtrumens appartenants à la Collection première, je paſſerai à donner l'Inventaire, ou Liſte Générale des ceux contenus dans chacune des Caiſſes appartenantes à chaque Collection, même ſans en excepter la première, à fin que le tableau total puiſſe être apperçû d'un coup d'œil. J'y ferai les renvois néceſſaires aux Articles & Traités précédents, pour éviter toute ſorte d'équivoque ou mépriſe ; non ſeulement à l'égard des uſages, auxquels chaque inſtrument eſt approprié ; mais auſſi pour retrouver aiſément, quelle eſt la Caiſſe, où ſe trouve chaque inſtrument, & où il doit être rémis, lorſqu'il faudra l'empaqueter de nouveau.

LISTE ou INVENTAIRE

DES

INSTRUMENS DE CES COLLECTIONS,

SELON

QU'ILS SE TROUVENT EMPAQUETÉS EN CHAQUE CAISSE.

COLLECTION 1 & 2. CAISSE 1.

539. LA Caiſſe 1re de ces deux Collections contient le Quadrant Aſtronomique de *deux pieds* de rayon, enſemble avec les autres articles, que j'ai detaillés dans le N° 442. & ſuivans, juſques au N° 455. à l'exception des petites différences ſuivantes, qui, en effet, ne ſont pas de conſequence; mais il eſt à-propos de les indiquer: ſavoir, le niveau de l'Article VII. N° 442: & les deux traverſes de l'Article XXIII. ſont empaquetés dans la Caiſſe 2. de la *ſéconde Collection*.

540. *N. B.* La ſéconde lunette horizontale, marquée par *v k*, dans la *figure* 15., ſe trouve demontée dans ces Collections, & empaquetée dans chaque *Caiſſe premiére*. L'Aſtronome doit la monter, dans le Quadrant, toutes les fois qu'il voudra l'employer dans quelque obſervation. *Voyez les nombres* 81, 130 *D*, & 132 du Traité des *Quadrans Aſtronomiques*.

541. Il y a encore dans la *Caiſſe premiére* de ces Collections, deux petites boëtes cylindriques de cuivre-jaune (fig. 18.), pour former le poids de l'aplomb, en y mettant de la dragée de plomb, &c. Je me ſuis oublié d'en parler dans le N° 442: mais il eſt impoſſible de ne

ne pas les reconnoitre en liſant leur uſage & deſcription, dans les Numéros 75 & 105 du Traité des Quadrans Aſtronomiques.

542. *N. B.* Le bout de la petite tige *b* (fig. 18.) eſt formé en vis : & ſert à arrêter le petit couvercle, qui ferme les trous, en le tournant lateralement, après qu'on y a mis au-dedans, la quantité requiſe de la dragée de plomb. Celle-ci doit être autant, que le fil d'argent doré peut ſupporter ſans être caſſé.

COLLECTION 1 & 2. CAISSE 2.

543. Cette Caiſſe contient les articles appartenants au Quadrant Aſtronomique, que j'ai décrits dans le N° 443. Celle de la ſeconde Collection contient, en outre, les deux autres articles qu'on a déjà indiqués dans le N° 539 ci-deſsùs.

COLLECTION 1 & 2. CAISSE 3.

544. Cette Caiſſe contient les Articles qu'on trouve déjà décrits dans le N° 444. ci-deſsùs.

COLLECTION 1 & 2. CAISSE 4.

545. Cette Caiſſe contient les Articles qui ſont déjà mentionnés dans le N° 445. ci-deſsùs.

COLLECTION 1 & 2. CAISSE 5.

546. Cette Caiſſe contient la Pendule Aſtronomique, avec les autres Articles mentionnés dans le N° 457. de la Collection première.

COLLECTION 1 & 2. CAISSE 6.

547. Cette Caiſſe contient les Articles appartenants à la pendule, & à ſa boëte, &c. mentionnés dans le N° 458. On trouve les inſtructions néceſſaires ſur cet objet, depuis le N° 459, juſques au N° 476. Voyez auſſi le N° 565. ci-deſſous.

COL-

COLLECTION 1 & 2. CAISSE 7.

548. Cette Caiſſe contient les Articles ſuivans, qui ſont dejà mentionnés dans le Numéro 477 : ſavoir,

I. La grande lunette achromatique à triple objectif, N° 477.
II. Les oculaires qui lui appartiennent ; & les verres obſcurs, N° 477. *A.*
III. Le Micrometre filaire, N° 477. *B.*
IV. La chaine d'arpenteur, N° 477. *C.*
V. Les outils, N° 477. *E.* & un petit ſac de *ceruſe*, &c. N° 519. Art. III. & N° 562. Mais dans la *Collection ſeconde* c'eſt dans la Caiſſe 10, que ce petit ſac ſe trouve empaqueté.
VI. Six douzaines de crayons, N° 477. *D.* Mais dans la *Collection ſeconde*, c'eſt dans la *Caiſſe* 8. que ces crayons ſe trouvent empaquetés.

COLLECTION 1 & 2. CAISSE 8.

549. Cette Caiſſe contient les Articles ſuivans : ſavoir,

I. La ſeconde lunette achromatique, N° 480.
II. L'inſtrument circulaire à reflexion, N° 481.
III. La Bouſſole de Mer, ou *Cempas de route*, N° 482. *B.* & 482. *C.*
IV. Une paire de barreaux magnétiques, ou aimants artificiels, dont l'uſage eſt décrit dans le N° 483. & ſuivans. Voyez le N° 564.
V. L'appareil à aimanter, N° 483. *A.*
VI. L'Étui, ou Magazin d'inſtrumens de mathématique, à l'uſage de l'Ingénieur, N° 493.
VII. La regle parallele de nouvelle invention, N° 496.
VIII. Six douzaines de crayons, N° 477. *D.* Mais dans la *Collection première*, c'eſt dans la *Caiſſe* 7. que les crayons ſont empaquetés.
IX. De la colle-forte, N° 519. Art. IV. Mais dans la *Collection première*, cet article eſt empaqueté dans la Caiſſe 10. Voyez le N° 563.
X. La Montre de Poche, pour les obſervations aſtronomiques, N° 520. & ſuivans. Mais dans la *Collection première* on trouve la montre empaquetée dans la Caiſſe 10. Voyez le N° 519. Art. V. & les Numéros ſuivans.

COLLECTION 1 & 2. CAISSE 9.

550. Cette Caiſſe contient le Théodolite avec ſon piedeſtal, ou trépied, &c. décrit dans le N° 501, & ſuivans.

N. B. Mais dans la *Collection ſéconde*, cette même Caiſſe fut marquée avec le N° 10. par mépriſe de l'emballeur, ou plutôt de le ſculpteur, qui tailla les marques ſur chaque Caiſſe. Ainſi, il n'y aura d'autre difficulté que conſulter le *Numéro ſuivant*, pour ſavoir les Articles qui y ſont contenus. Il faut en excepter, cependant, les Articles IV. & V. ci-deſſous, qui ſe trouvent dans les Caiſſes 7 & 8 ci-deſsùs, comme on vient de le dire dans les Numéros 548 & 549.

COLLECTION 1 & 2. CAISSE 10.

551. La Caiſſe dixieme de la *Collection premiere*, contient les Articles ſuivans : ſavoir,

I. Le Barometre. Voyez le N° 519. Art. I.
N. B. Les Barometres des trois *Collections*, *premiere*, *troiſieme*, & *cinquieme*, ſont deſtinés pour les obſervations ſur des montagnes, dont la hauteur n'eſt pas au-delà de 1989,46 *fathoms*, ou 11936,76 *pieds*. *Voyez le* N° 227. Mais les Barometres des autres trois *Collections*, ſavoir, de la *ſeconde*, *quatrieme*, & *ſixieme*, ſont arrangés en ſorte, qu'ils puiſſent ſervir pour les obſervations ſur des montagnes les plus hautes. *Voyez les Numéros* 228, 230, 341, & 342.
II. Les douze tuyaux de reſerve. Voyez le N° 519.
III. La petite bouteille de verniz, qui eſt mentionnée dans le même N° 519. *Voyez auſſi le* N° 562.
IV. Le petit ſac de *ceruſe*, &c. du N° 519. Art. III. *Voyez auſſi le* N° 562.
V. Des morceaux de la Cole-forte d'Angleterre, pour l'objet expoſé dans le N° 338, &c. *Voyez auſſi le* N° 563.
VI. La montre de poche à ſecondes, pour l'uſage de l'Aſtronomie. *Voyez le* N° 520, *& ſuivans:*
VII. Les deux Thermometres mentionnés dans le N° 532.
VIII. Le Raporteur, dont on a parlé dans le N° 533.

IX. Les deux petites Bouſſoles de poche, decrites dans le N° 534, & ſuivans.

X. Enfin, la boëte, avec les couleurs à deſſigner. Voyez le N° 537.

N. B. La *Caiſſe* de la ſeconde Collection, qui ſe trouve marquée par le N° 10., contient ſeulement le Théodolite, & ſon piedeſtal ou trépied, dont la deſcription ſe trouve dans le N° 501, & ſuivans; &c.

Liſte ou Inventaire des Inſtrumens contenus dans les quatre dernieres Collections: c'eſt-à-dire, dans la troiſieme, quatrieme, cinquieme, & ſixieme Collection pour la Cour d'Eſpagne, &c.

552. LE delai inévitable de ces quatre dernieres Collections, cauſé par les accidents imprévûs, qui empécherent de finir les inſtrumens, dans le terme qui avoit été fixé, permit d'obſerver un peu plus d'uniformité à l'égard de l'embalage de ces inſtrumens dans leurs Caiſſes reſpectives. Ainſi, il ſuffira de comprendre, dans une ſeule Section, les quatre Caiſſes marquées par le même numéro en chaque Collection.

CAISSE PREMIERE.

553. Cette Caiſſe contient les Articles ſuivants: ſavoir,

I. Le corps d'un Quadrant Aſtronomique d'un pied de rayon, tel qu'il eſt décrit dans mon Traité ci-deſsùs, dès le N° 58, juſques au N° 176.

N. B. *Tous ces quatre Quadrans furent executés par Mr. Jer. Siſſon, dont j'ai parlé au* N° 170. *J'exigeai qu'il adaptaſſe à ces Quadrans, quoique d'un rayon moindre que ceux de la* première & ſeconde Collection, *l'ajuſtement dont j'ai parlé au* N° 112. C.; *parceque je crois qu'il ne doit être jamais omis dans aucun inſtrument de ce genre, lors même que ſon rayon ſoit le plus petit. En effet, Mr. Siſſon employa dans ces quatre Quadrans, toute l'attention dont il eſt capable: & il les finit avec le plus grand ſoin.*

II. La ſeconde Lunette horizontale *i k* (fig. 15.). Voyez le N° 81, 130. *D.* & 132.
III. La Lunette d'épreuve (fig. 29). Voyez le N° 87, 133, & 138.
IV. L'*Index*, ou l'*Alidade* horizontale (fig. 34.). Voyez le N° 133. & *ſuivans.*
V. Le bras du contrepoids (fig. 20.). Voyez le N° 69. & *ſuivans.*
VI. La boule de metal *m n* (fig. 20.), qui fait le contrepoids, N° 69. & *ſuivans.*
VII. Lanterne tournante, avec un verre pour condenſer la lumière, lorſqu'on l'employe ſelon qu'il eſt dit au N° 116. *E.*
VIII. L'illuminateur (fig. 32.), N° 128. *D.*
IX. Le ſecond garde-fil, N° 105.
X. L'Oculaire, avec le miroir à 45° (fig. 15. *b.*), N° 103.
XI. Roulette, avec du fil d'argent-doré pour l'aplomb, N° 73.
XII. Les deux petites boëtes des deux aplombs (fig. 18.), N° 75 & 105. Voyez auſſi les Numéros 541 & 542.
XIII. Les deux boëtes, ou gobelets de cuivre (fig. 19.), pour l'aplomb, N° 75.
XIV. Deux Niveaux (fig. 16.) pour le Quadrant, N° 61.
N. B. Un de ces Niveaux eſt de reſerve pour le cas que l'autre ſoit caſſé par quelqu' accident.
XV. Le Niveau (fig. 35.) pour ſervir aux obſervations horizontales (N° 133. *C.*), & pour l'inſtrument des paſſages, N° 138.
XVI. Le Verre fumé (fig. 33.), N° 128. *B.*
XVII. La clef (fig. 17.), N° 62.
XVIII. Loupe ordinaire (fig. 17. *a.*), pour être uſée à la main, N° 116. *A.*
XIX. Deux loupes à tuyau ſimple (fig. 31.), & une double avec deux tuyaux, N° 116. *A.*
XX. Piece (fig. 25.) pour ſuſpendre l'aplomb, N° 98.
XXI. Autre piece (fig. 37.) pour ſuſpendre l'aplomb dans les obſervations près du zenith, N° 105.
XXII. Tourne-vis (fig. 21.) pour rendre parallele la *ligne de collimation* de la lunette, avec le plan du Quadrant, N° 111.
XXIII. Vis appartenante à la piece de la *fig.* 25.
XXIV. Clef, ou tourne-vis (fig. 21.), pour les trois vis, qui font mouvoir les trois plaques, par le moyen deſquelles l'axe vertical du Quadrant eſt rafermi, N° 70. Voyez auſſi le *N. B.* de l'Article XVIII. du N° 442.

XXV.

XXV. Clef, ou tourne-vis (fig. 21.), pour faire *hauſſer* ou *baiſſer* un des deux petits étages, ou chaſſis (*y* ou *z*) de la *fig.* 15. Voyez le N° 90.

XXVI. La petite boëte de cette Caiſſe première contient, 1°, une petite roulette avec plus de fil d'argent-doré pour l'aplomb, N° 73.

2°, Des vis-à-bois pour la planche (fig. 36.) de l'*inſtrument des paſſages*, N° 137.

3°, Un morceau de cuir de chamois, pour nettoyer les lentilles des lunettes du Quadrant, &c.

XXVII. Quatre *tourne-vis* de diverſes grandeurs pour l'uſage du Quadrant Aſtronomique.

XXVIII. Le *crochet*, dont j'ai parlé dans le N° 81. *D.*

XXIX. Enfin le *Raporteur*, dont on a déjà parlé dans le N° 533. il eſt empaqueté par-deſſous de la partie ſupérieure de la boëte.

CAISSE SECONDE.

554. La Caiſſe marquée N° 2., dans chacune de ces quatre dernières Collections, contient les Articles ſuivans.

I. Le piédeſtal *a b* (fig. 15.) du Quadrant Aſtronomique.

II. La baſe en croix, *c d e f* (fig. 15.) du même Quadrant.

III. La planche (fig. 36.) pour l'*inſtrument des paſſages*. Voyez le N° 137.

IV. La boëte quarrée (fig. 24.) pour la rectification du N° 96. Les quatre faces laterales *a a c b* de cette boëte, ſont pliées moyennant les charnières dont elles ſont garnies; & ſe trouvant dans le fond de cette Caiſſe. La partie ſupérieure *z*, & la croix *x* du fond, ſont fixées par-deſſous la couvercle de cette même Caiſſe Seconde.

V. La banquette triangulaire, repréſentée par la *figure* 14. (voyez le N° 59.) ſe trouve empaquetée dans cette Caiſſe 2.: mais elle eſt toute démontée, & même les trois faces laterales, ſont pliées par des charnières, pour pouvoir entrer dans la Caiſſe. On y trouvera, dans un petit ſac de cuir, toutes les vis qui appartiennent aux pieces, dont cette banquette eſt compoſée: & il y a des marques correſpondantes aux endroits de chacune, qui ſont

ſont vis-à-vis des autres, en ſorte qu'il eſt preſqu' impoſſible de les méprendre : & par ce moyen on peut mettre le tout enſemble, avec beaucoup de facilité.

VI. Enfin, un marteau & les outils, dont j'ai parlé dans le N° 477. *E.*

CAISSES TROISIEME ET QUATRIEME.

555. Ces deux Caiſſes contiennent la pendule aſtronomique, & tout ce qui lui appartient, également partagé entre elles, comm' on le trouve deja décrit dans les Numéros 457 & 458. Pour ce qui regarde la manière de monter cette pendule, ſon arrangement & ſa conſtruction, il faut lire, avec attention, depuis le N° 459, juſques au N° 477. *N. B.* Le Péſon à reſſort du N° 468. eſt dans la Caiſſe 3.

556. On trouve, également, un grand porte-feuille avec quelques cahiers de papier impérial, dans la *Caiſſe quatrieme*, pour mettre au net les deſſeins des *plans* & *cartes* du pays, &c. Mais les autres cahiers du même papier ſont empaquetés dans la Caiſſe 8.

CAISSE CINQUIEME.

557. Les quatre Caiſſes, marquées avec ce numéro 5, dans les quatre dernières Collections, contiennent les Articles ſuivants.

I. La grande lunette achromatique, décrite dans le N° 477.
II. Les deux Oculaires céleſtes, & un terreſtre. N° 477. *A.*
III. Le Micrometre filaire, N° 477. *B.*
IV. La chaine d'Arpenteur, N° 477. *C.*
V. Six douzaines de crayons à deſſiner avec, &c. N° 477. *D.*
VI. Quelques morceaux de reſine elaſtique pour effacer les traits du crayon dans ces deſſeins, &c. *Voyez le* N° 423 & 495.
VII. Enfin, la montre de poche à l'uſage des Aſtronomes. *Voyez le* N° 520 & *ſuivants.*

N. B. La montre appartenante à la *Collection quatrieme*, eſt conſtruite avec la compenſation pour les variations, cauſées par la chaleur & le froid. On appelle aujourd'hui ces Montres, avec le nom de *Montres à Thermometre.* Celle-ci fut faite par Mr. Holmes, artiſte très habile de cette Capitale ; & la méchanique, pour la compenſation dont je viens de parler, eſt exécutée ſelon le plan du fameux Tho. Mudge, dont j'ai parlé au N° 472.

CAISSE SIXIEME.

558. Les quatre Caiſſes marquées avec le Numéro 6, dans les quatre dernières Collections, contiennent les Articles ſuivants.

I. La ſeconde lunette achromatique, N° 480.
II. L'Inſtrument Circulaire à Reflexion, N° 481.
III. La Bouſſole de Mer, ou Compas de Route : & une Aiguille de reſerve (N° 482. *B.*). *Voyez les* Numéros 482. *C.* 482, *D.* & *ſuivants.*
IV. L'Etui complet d'inſtrumens de mathématique, N° 493.
V. Une paire de barreaux magnétiques, N° 483.
VI. L'Appareil à aimanter, N° 483. *A.*
VII. Une Regle-parallele à-roulettes. *Voyez le* N° 496. *& ſuivants.*

CAISSE SEPTIEME.

559. Les Caiſſes, marquées avec le N° 7. dans ces quatre Collections dernieres, contiennent, chacune

I. Un Théodolite de la meilleure conſtruction : &,
II. Le trépied à trois jambes, où le Théodolite doit être monté. Voyez la deſcription & uſages de ces Théodolites, dans le N° 501. & ſuivants, juſqu'au N° 519.

CAISSE HUITIEME.

560. Chacune des Caiſſes, marquées avec le N° 8, appartenantes aux quatre dernières Collections d'inſtrumens pour la Cour d'Eſpagne, contiennent les Articles ſuivans.

I. Un Barometre de la meilleure qualité. *Voyez* le N° 519. *Art.* I.
II. Une douzaine de tuyaux de reſerve pour le même Barometre en cas d'accident. Voyez le même N° 519. Article II.
III. La petite bouteille de verniz, qui eſt déjà mentionnée dans le N° 519. Article III.
IV. Un petit ſac de cuir, avec de la *céruſe*, de la *litharge*, & de la *potée* (Article III. du N° 519.) pour l'uſage mentionné dans le N° 331. *Voyez le* N° 562.

V. De la Cole-forte d'Angleterre, pour l'objet expoſé dans le N° 338, &c. Voyez le N° 563.
VI. Du papier à deſſiner, dont on a parlé ci-deſsùs dans le N° 556.
VII. Deux Thermometres de poche, dont on a parlé dans le N° 532.
VIII. Deux petites Bouſſoles de poche, N° 536.
IX. Une Caiſſe, avec des couleurs à deſſiner, dont on trouve la deſcription au N° 537, & ſuivants.

ADDITIONS ET CORRECTIONS DE QUELQUES ARTICLES.

561. Je me trouve fort preſſé de finir ce Traité, pour en envoyer un exemplaire deſtiné à chaque Collection, comme je l'ai annoncé dans le N° 519. Art. I.; & celà m'oblige de remettre, à une autre occaſion, les *additions* & *corrections* que je trouvai, en reviſant les épreuves de chaque feuille, & que je ne pus point ſuppléer, tout-à-fait, par les renvoys que j'ai faits frequemment aux numéros, que j'écrivois actuellement, comme le Lecteur l'aura deja obſervé en pluſieurs endroits. Je crois, cependant, ne devoir pas omettre, pour le preſent, les Additions ſuivantes.

Additions au N° 331. *ſur le Ciment.*

562. Il eſt eſſentiel d'avertir, qu'en faiſant le ciment du N° 331. pour remplacer, dans le Barometre, un tube nouveau de verre, au lieu de celui qui eſt caſſé par quelqu' accident, il faut bien amalgamer ou petrir les materieaux du ciment avec un couteau; & lui donner une conſiſtence à-peu-près, comme celle de la pâte, dont on fait le pain chez le boulanger. Pour rendre cette pâte moins caſſante & plus ſolide, il vaut mieux la compoſer avec un tiers de *ceruſe* (blanc de plomb), un autre tiers de *potée* (chaux d'étain), & un tiers de *litharge*. Ce dernier fait deſſecher vitement la pate: & la *chaux d'étain* empêche qu'elle ſe gerce, ou faſſe des petites crevaſſes. C'eſt avec la compoſition de ces trois ſubſtances, que ſont remplis les quatre petits ſacs de cuir du N° 560. Art. IV.

N. B. Il eſt fort à-propos de toucher les parties, où cette pâte doit être appliquée, avec un pinceau trempé dans le même verniz huileux de *gomme copal*, avant d'y mettre la pâte du ciment, &c.

563.

Addition au N° 338. *ſur la Cole-forte.*

563. Il eſt bon d'avertir, que pour être mieux aſſuré de la cole-forte : c'eſt-à-dire, pour que la cole-forte s'attache bien à l'endroit, où l'on veut ; il eſt fort à-propos de le froter auparavant avec de l'ail commun (*allium* en Latin) ; car le jus viſqueux de cette eſpece d'oignon, contribue admirablement pour la réunion entre les particules de la cole & des ſurfaces, où l'on deſire qu'elle ſoit attachée. Ces avis ſont en vérité des minuties, que quelques uns de mes Lecteurs jugeront, peut-être, deplacées & inutiles. Mais je n'écris point pour des gens qui prétendent tout ſavoir, ni pour ceux qui laiſſent tout à l'intelligence des Ouvriers. J'ai trouvé très ſouvent, que ceux-ci ne ſont que des vraies ignorans ſans génie, ni d'autre curioſité pour leur propre métier, que la routine commune de l'éducation, ou apprentiſage qu'ils eurent chez leurs maîtres. Même ici, au milieu de Londres, un des meilleurs Ebéniſtes que je connois, & que j'employe, vient de m'avouer, qu'il n'avoit jamais connû l'avantage du jus de l'*ail*, pour faire mieux attacher entre elles, les pieces qu'on unit avec de la cole-forte.

N. B. Il ne faut point croire, que la cole-forte fait un lien plus parfait, lorſqu'on lui donne trop d'épaiſſeur. Tout-au-contraire, elle ne doit pas avoir beaucoup plus de conſiſtence, lorſqu'elle eſt chaude, que celle de l'huile à froid, pour bien coler ce qu'on ſouhaite. Les autres circonſtances à obſerver ſont, 1°, que les ſurfaces ſoient raclées & nettes : 2°, Que la cole ſoit chaude : & 3°, Qu'il n'y en ait plus qu'il en faut, pour humecter les parties, qui doivent être en contact : de façon qu'il y ait le plus grand nombre poſſible de particules (des deux ſurfaces qu'on veut coler enſemble), en parfait contact les unes avec les autres, & que l'intermede de la cole ſoit le moindre poſſible.

Sur les Barreaux magnétiques de la Collection Seconde.

564. On trouvera dans la même Caiſſe : ſavoir, dans la *huitieme Caiſſe* de la *Collection ſixieme*, une boëte avec une paire de *barreaux magnétiques*, pour ſervir à la place de ceux, qui ſe trouvent empaquetés dans la *Caiſſe huitieme* de la *Collection ſeconde*. J'envoye cette pair ſupernuméraire de Barreaux ; parceque j'ai trouvé, dans la ſuite, une paire pareille, qui avoit été faite par le même ouvrier, & qui étoit défec-

défectueuſe. Dans cette circonſtance, je crains que celle-là ſoit dans la même cas par la ſuite : & j'aime mieux faire, à mes frais, un préſent de cette paire ſupernumeraire de barreaux, pour accompagner les inſtrumens de cette Collection ſeconde, que d'avoir le chagrin de l'incertitude relativement à la bonté des dits barreaux.

Addition au N° 86. *ſur l'Ajuſtement du Quadrant Aſtronomique.*

565. Je dois avertir, relativement à l'ajuſtement du N° 86. que, ſi la lunette eſt garnie avec l'appareil, dont j'ai parlé dans les Numéros 112. *C.* & 553. Art. I. : alors la clef applatie de la *fig.* 22. *planche* V. ne peut pas être employée pour cet effet. Dans un tel cas, on lache tant ſoit-peu les quatre petites vis, qui ſont près de φ φ dans la *fig.* 15. : & on tourne à la main, tant-ſoit-peu d'un coté ou de l'autre, le chaſſis du tuyau des oculaires, ſelon qu'on en a beſoin. Car les trous de ces vis ſont un peu ovales, pour permettre ce petit détournement, lors qu'il eſt réellement néceſſaire ; mais celà n'arrive que très rarement, à moins que l'Artiſte ſoit negligent dans ſon ouvrage.

Addition à la fin du N° 465. *ſur les Pendules Aſtronomiques.*

566. Après avoir montée & arrangée la Pendule dans ſa Caiſſe, il faut laiſſer ouverte la petite boëte qui eſt en bas, & dont on a parlé au N° 457. On ôte tout ce qui eſt au-dedans : & on met ſon couvercle de côté ; à fin que le poids y puiſſe deſcendre juſqu'au fond : autrement la marche totale de la pendule ne ſeroit pas tout-à-fait d'huit jours.

Sur les Exemplaires de ces Traités.

567. L'exemplaire de tous ces Traités, que j'ai promis dans le N° 439, ſera empaqueté dans la Caiſſe dernière (la huitieme) de ces quatre Collections d'inſtrumens : & c'eſt dans la celle de la *Collection ſixieme* qu'on trouvera les deux exemplaires deſtinés à la *Collection premiere* & *ſeconde*, par la raiſon de que celles-ci avoient été expediées, avant que l'impreſſion en fut achevée.

CONCLUSION.

568. Il faut donc finir ici ce Traité, pour ne pas faire arrêter un moment (à cauſe de l'impreſſion) les dernières Collections de ces Inſtrumens. Je compte, cependant, d'y faire encore un Supplément, lorſque j'aurai un peu plus de loiſir & de ſanté; dans lequel je ferai les *additions* que je croirai néceſſaires, & je corrigerai les *fautes* qui néceſſairement doivent m'avoir été echappées, n'ayant pas eu le tems de bien examiner le total de chaque article, avant de l'envoyer à la preſſe. Je me flate, cependant, que toutes ces fautes ne ſont pas trop eſſentielles; & que le Lecteur pourra les corriger & ſupléer, ſans beaucoup de difficulté; pourvû qu'il veuille ſe donner la peine d'y prêter un peu d'attention de ſa part.

569. Quelque petit que ſoit le mérite de mon travail; perſonne ne m'empêchera la ſatisfaction d'avoir contribué, de mon mieux & par mon propre choix, au ſervice du Public, & plus particulièrement à celui des deux Nations, Eſpagnole & Portugaiſe, auxquelles je ſuis attaché de cœur. C'eſt uniquement à mon zele que je dois tout le courage pour ſurmonter les difficultés, qui naturellement ſe rencontrent dans une ſituation comme la mienne: démeurant dans un pays étranger, ſans fortune: depourvû des moyens de jouir d'une ſubſiſtance aiſée; c'eſt-à-dire, pas au-deſsùs du phyſique préciſement néceſſaire: m'exprimant dans une langue qui n'eſt pas la mienne: n'ayant plus qu'une ſanté épuiſée: & dejà vieux. Les Ames ſenſibles qui liront ces lignes, ne manqueront pas de me ſavoir bon gré de mon ſacrifice. C'eſt uniquement aux Ames de cette Claſſe, que j'addreſſe mon diſcours, & dont j'eſtime le ſuffrage.

FIN.

EXTRAIT * d'une LETTRE de Mr. MAGELLAN, Membre de la Société Royale de LONDRES, à un de ſes Amis de PARIS (Mr. A. R. SANCHES, Docteur en Médécine, & Membre de l'Académie Impériale des Sciences de PETERSBOURG), datée le 4 *Novembre* 1778.

Mon cher Docteur, & très cher Reſpectable Ami,

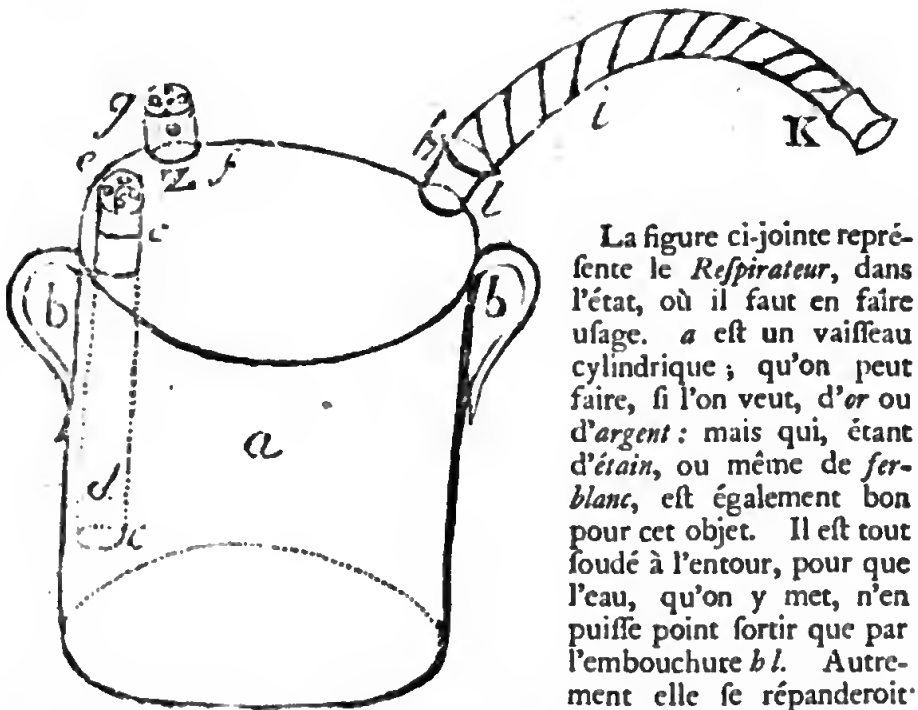
570. JE vais vous annoncer un remede nouveau, & très ſimple, que Mr. *Mudge*, Membre de la Société Royale de *Londres*, Chirurgien à *Plymouth*, vient de publier. Ce remede guerit infailliblement la toux catarrale en très peu de tems, particulièrement lorſqu'elle n'eſt pas ancienne. C'eſt d'après un grand nombre d'obſervations très conſtatées, que l'Auteur parle ſi poſitivement de l'efficace de ſon remede, d'autant plus eſtimable qu'on en peut faire uſage dans tout pays du monde, preſque ſans frais, & ſans l'aſſiſtance de Medécin, ou d'Apothicaire. Ce remede eſt d'ailleurs ſi innocent en ~~lui-même, qu'il~~ ne peut point nuire, même en l'appliquant avec peu de diſcretion. Ces qualités doivent le rendre, on ne peut plus, recommendable à tous ceux, qui, comme vous, ont ſi fortement à cœur le bien & les intérêts de l'humanité. Je ſuis ſûr de vous faire un vrai plaiſir en vous le communiquant; & j'en juge d'après celui, que je ſentis moi-même, lorſque j'en eus la première notice. Notre manière de penſer & de ſentir, lorſqu'il s'agit du bien public, eſt parfaitement analogue: & c'eſt, peut-être, la ſource unique de l'amitié intime, dont vous m'honnorez depuis ſi long-tems.

571. Mr. *Mudge* conſidere, avec la plus grande raiſon, que la toux catarrale n'eſt, que la ſuite d'une irritation ou inflamation, du moins partiale, de la membrane qui tapiſſe les organes de la reſpiration: &, pour la guérir, il applique le topique le plus ſimple, le plus innocent, & le plus ſûr; c'eſt-à-dire, la *vapeur de l'eau* médiocrement chaude. N'eſt-il pas bien ſurprénant, qu'un remede ſi directement indiqué par la nature même de la maladie, ait échappé ſi long-tems l'attention des Médécins! Tous les médicaments qu'on avale, ne peuvent aller aux poumons, que par la voye de la circulation. Au lieu que la vapeur qu'on reſpire, va tout-droit à l'endroit, où l'on a beſoin de ſon influence: & aſſurément il n'y a pas, dans toute la *Matière Médicale*,

* Cet Extrait contient une notice aſſez utile au Public, pour trouver ici une place, quoiqu'elle ſoit d'un autre genre fort divers du Traité précédent.

aucun autre emollient, ou anodyn, ſi effectif & ſi innocent, comme la l'eau modérément chaude.

572. Pour mieux réuſſir, dans cette application, avec le plus grand avantage, Mr. *Mudge* a inventé un inſtrument, qu'il appelle *Inhaler* en *Anglois*, & que je crois pouvoir nommer *Reſpirateur*, à cauſe de ſon uſage. En voici la deſcription, avec les changemens que j'y ai faits, pour le rendre plus commode dans la pratique; en lui conſervant, dans le même tems, tous les avantages dont cet inſtrument eſt ſuſceptible.



La figure ci-jointe repréſente le *Reſpirateur*, dans l'état, où il faut en faire uſage. *a* eſt un vaiſſeau cylindrique; qu'on peut faire, ſi l'on veut, d'*or* ou d'*argent*: mais qui, étant d'*étain*, ou même de *fer-blanc*, eſt également bon pour cet objet. Il eſt tout ſoudé à l'entour, pour que l'eau, qu'on y met, n'en puiſſe point ſortir que par l'embouchure *b l*. Autrement elle ſe répanderoit aiſément dans le lit. C'eſt aſſez que ce vaiſſeau puiſſe contenir environ une pinte. Sa forme eſt à-peu-près comme celle d'un pot à faire du thé, ou comme un petit arroſoir de jardin, garni d'une ou deux anſes *b b*. On y trouve un tuyau *e c d c*, qui eſt ſoudé au plan ſupérieur, & deſcend au-dedans, juſqu'à la diſtance d'un demi-pouce du fond; comme on le voit marqué par des points, juſqu'à *c d*. Ce tuyau a un petit couvercle *c e*, avec des trous pour laiſſer entrer l'air qu'on veut humer. Il y a à coté une autre embouchure *f g*, garnie d'un couvercle pareil, avec

avec des trous ; mais elle eſt faite, au-dedans, en entonnoir : de ſorte qu'en y mettant une petite boule *z* de liege, très bien arrondie dans le tour, elle y fait l'office de ſoupape, laiſſant échaper l'air du dedans ou dehors ; mais empêchant qu'il n'y entre point : on pourroit même ſe paſſer de cette ſoupape, ſans un grand inconvenient. Les diametres de l'embouchure *K*, du tuyau *c d*, & du trou *z*, doivent être aſſez grands, pour ne pas rendre difficile le paſſage de la reſpiration. C'eſt aſſez de leur donner un diametre d'environ quatre ou cinq dixièmes de pouce *Anglois*.

573. Enfin, *b l i K* eſt un tuyau flexible de cuir, doublé avec de la ſoye verniſſée ou cirée. Ce tuyau renferme un fil de metal, couvert de ſoye, plié en ſpirale, pour rendre le tuyau bien flexible ; & il eſt garni d'une embouchure d'ivoire *K*, qu'on applique à la bouche, lorſqu'on en fait uſage, & qui a la même figure *applatie & angulaire*, comme celle de la bouche humaine.

Maniere d'employer le Reſpirateur.

574. Lorſque la perſonne affligée de la toux catarrhale, ou du mal de gorge (car il paroit, que ce topique doit être auſſi fort avantageux dans ce dernier cas) va ſe coucher ; on mettra de l'au chaude dans le *reſpirateur*, par l'embouchure *b l*, après en avoir ôté le tuyau de cuir *b i K*. On ne le remplira pas tout-à-fait, mais ſeulement juſqu'aux deux tiers, ou environ : on l'envelopera dans une ſerviette : & on le mettra au lit du malade, près de ſon aiſſelle : on attendra juſqu'à ce que l'eau ſoit un peu moins chaude, pour qu'il puiſſe en humer la vapeur, ſans ſe brûler.—Cet inſtrument agit de la manière ſuivante. L'air qui entre par le tuyau *c d*, paſſe à-travers l'eau modérément chaude : s'y charge de la vapeur aqueuſe : & entre enſuite, par le tuyau *b i K*, dans les poumons du malade ; qui peut jetter l'expiration, s'il le veut, par le même tuyau ; parcequ' alors l'air ſortant par la ſoupape *f g*, avec quelque partie de la vapeur chaude, & ſe repandant entre les draps, ſervira, au bout de quelque tems, à exciter le malade à une tranſpiration ſalutaire. On doit continuer cette opération pendant vingt minutes, ou une demi-heure. Si la toux eſt recente, on ne manque pas de ſe trouver ſoulagé, & tout-à fait guéri, le jour ſuivant. Mais ſi la toux eſt ancienne, alors il faudra continuer ce remede pendant quelques nuits de ſuite. J'ai vû un grand nombre de guériſſons, avec ce remede : & je l'ai eſſayé moi-même, avec le plus grand ſuccès.

755. Quand on voudra faire uſage du *reſpirateur*, l'Auteur conſeille de prendre quelqu'opiate, ½ d'heure avant de ſe coucher, comme un remede concomitant pour obtenir la guériſon de la toux. En conſéquence, il preſcrit environ *trois dragmes* (ou trois petites cuillerées, comme celles qu'on uſe en prenant le Thé) de l'*Elixir Paregoricum* pour les adultes; *une* pour les enfans moins de cinq ans; & *deux* pour ceux entre cet âge & les dix ans.

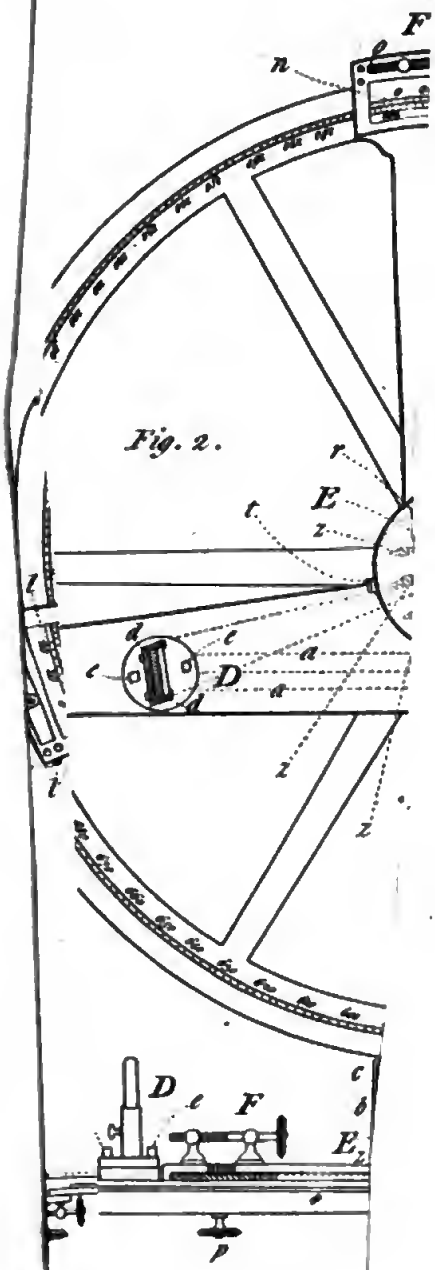
576. Le titre du livre, dont j'ai extrait cette relation, eſt, *A radical and expeditious Cure for a recent catarrhous Cough*, by *J. Mudge*, F.R.S. &c. *London*, 1778, in 8vo. Le lecteur y trouvera un grand nombre de diſcuſſions théoriques fort ingénieuſes, & des obſervations très utiles dans la pratique. Entre les dernières, je ne puis omettre celle du bon effet, qu'il a vû dans les crachemens de ſang, tendans à la fievre hétique, en faiſant prendre au malade une demi-dragme de *nitre* dans un verre d'eau, deux ou trois fois par jour: &, dans la toux ſeche & fatigante, les pillules faites de *gomme ammoniaque*, avec quelques goutes de *Laudanum*, priſes avant aller coucher. Je ſouhaite que ces remedes ne ſoient pas oubliés, par ceux de la Faculté, entre les autres qu'on connoit propres à ces maladies; parceque j'ai plus de confiance dans les remedes authoriſés par l'obſervation bien conſtatée, que dans tous les autres, qui n'ont en leur faveur que l'authorité & la théorie de ceux qui les ordonnent.

577. *P.S.* Mr. *Mudge* parle d'une expérience qu'on peut faire avec le *reſpirateur*; mais que je n'ai pas grande envie de repéter. Il dit, que pour ſe convaincre, que la toux catarrale provient d'avoir reſpiré un air froid & humide; il n'y a qu'à faire uſage du *reſpirateur* avec de l'eau froide. Car on ne manquera pas d'exciter, par ce moyen, cette eſpece de toux.

F I N.

609361

L 1517990



ig. 3.

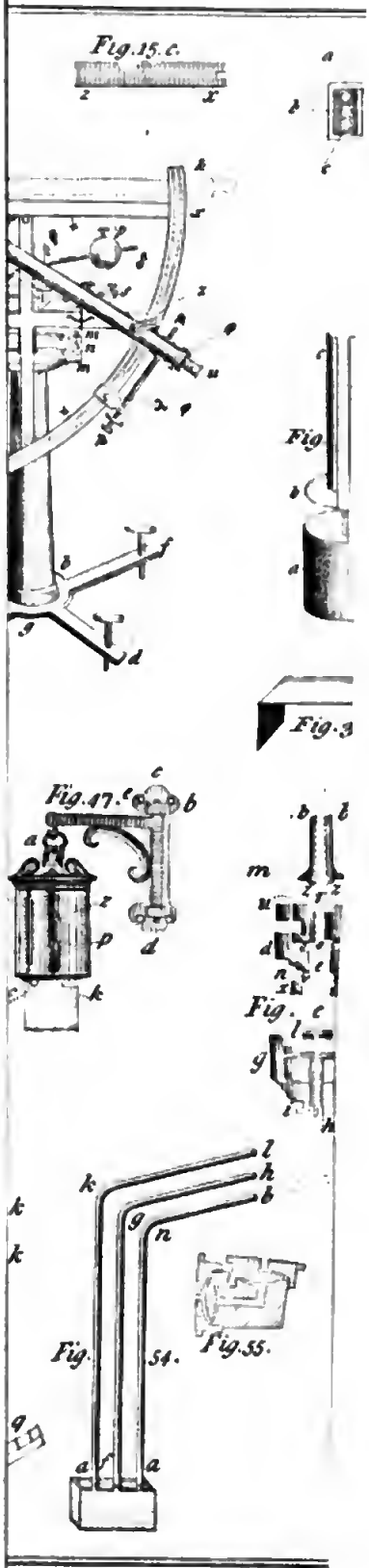


Fig. 15. c.
Fig.
Fig. 3
Fig. 47.
Fig.
Fig. 54.
Fig. 55.

VAL

Digitized by Google

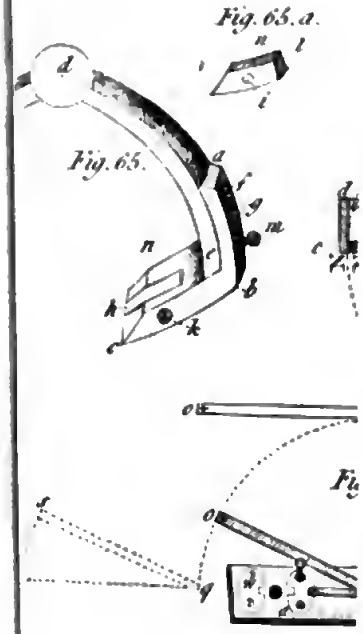


Fig. 65. a.
Fig. 65.